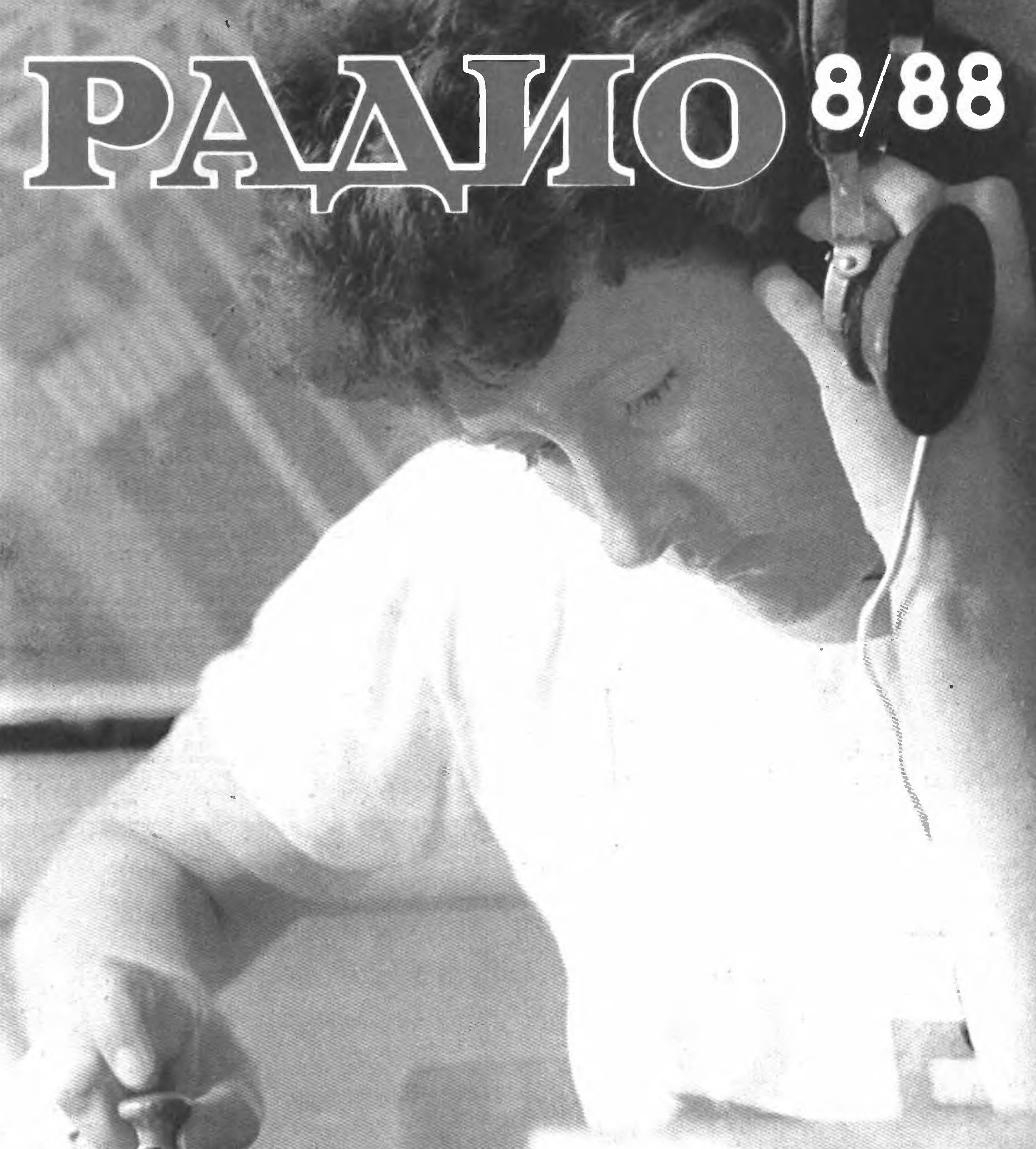

РАДИО
8/88



От кружка к компьютерному центру

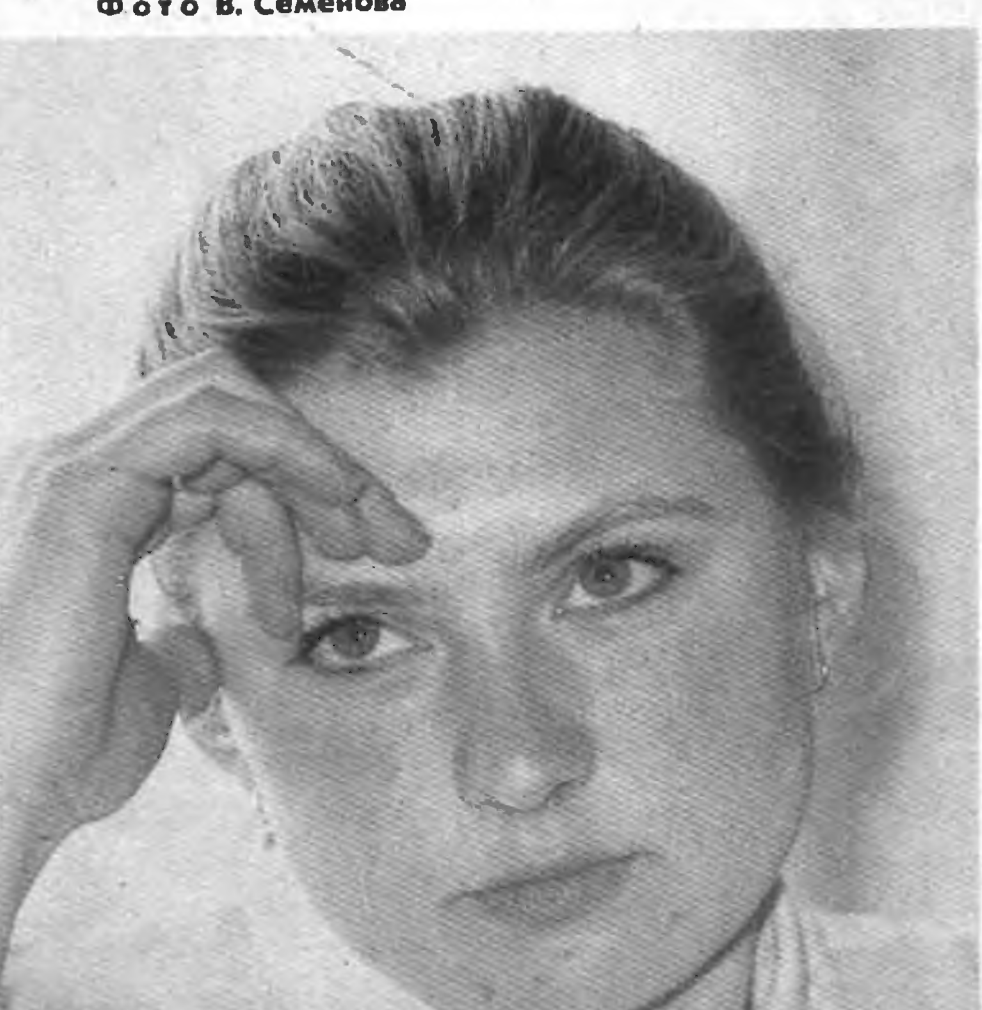
Всегда полны энтузиастами вычислительной техники и информатики кабинеты и лаборатории Рязанского компьютерного центра.

Вверху слева — будущие операторы ЭВМ учащиеся СПТУ-8 Т. Похмурко (слева) и Л. Жуликова; справа — занятия в кабинете электронных калькуляторов.

Внизу слева — оператор ЭВМ студентка вечернего отделения Рязанского радиотехнического института М. Киселева; справа — учащиеся средней школы М. Паршков и А. Романов под руководством студента РРТИ В. Бармина (сидит) учатся работать на компьютере ДВК-3.



Фото В. Семенова





ПРОЛЕТАРИИ ВСЕХ СТРАН, СОЕДИНЯЙТЕСЬ!



№ 8/1988

ОРГАН МИНИСТЕРСТВА СВЯЗИ СССР И ВСЕСОЮЗНОГО ОРДЕНА ЛЕНИНА И ОРДЕНА КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ДОБРОВОЛЬНОГО ОБЩЕСТВА СОДЕЙСТВИЯ АРМИИ, АВИАЦИИ И ФЛОТУ

На первой странице обложки: Галина Свинцова (Полякова) — мастер спорта СССР международного класса, неоднократный победитель всесоюзных и международных соревнований по многоборью радистов. Делегат X съезда оборонного Общества Г. Свинцова ведет в спортивной секции Елецкой РТШ ДОСААФ занятия с подрастающей сменой, передает ей свой опыт.



ВСЕСОЮЗНАЯ XIX ПАРТКОНФЕРЕНЦИЯ: ЕДИНСТВО СЛОВА И ДЕЛА

ОТ КРУЖКА ДО КОМПЬЮТЕРНОГО ЦЕНТРА

ЕСЛИ РАЗРУШИТЬ БАРЬЕРЫ

Компьютерный всеобуч. Кто только ни берется за этот важнейший участок в работе с молодежью. И ДОСААФ, и ВОИР, и комсомол, и государственные комитеты по народному образованию, и министерства, и партийные и советские органы. Несмотря на все это, уровень массовой компьютерной подготовки в нашей стране оставляет желать лучшего.

И дело здесь не в том, или не только в том, что та или иная организация чего-то не дорабатывает, или кто-то не выполняет в полном объеме своих обязанностей. Просто каждая из них сталкивается с определенными трудностями и ограничениями в силу специфики своей деятельности. У одной есть высококвалифицированные специалисты, но нет свободных помещений; другая располагает и помещениями, и техникой, но ощущает нехватку педагогических кадров и т. д.

Вывод напрашивается один — нужно постараться объединить усилия заинтересованных организаций, суммировать все их возможности, чтобы достичь существенных сдвигов в расширении начатой работы и повышении качества обучения.

Один из возможных путей решения задачи нам видится в создании принципиально новых межведомственных учебных центров, в эффективности которых мы убедились на собственном опыте.

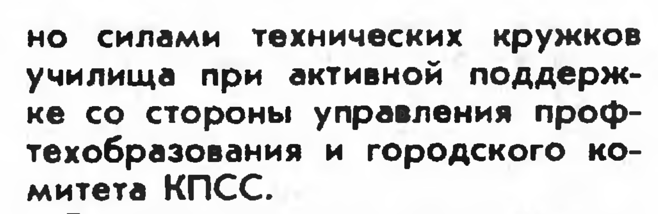
ИДЕМ НА ЭКСПЕРИМЕНТ

Девять лет назад группа радиолюбителей - конструкторов ДОСААФ кафедры электронных вычислительных машин Рязанского радиотехнического института пришла в первичную организацию оборонного Общества профессионально-технического училища № 8, чтобы осуществить эксперимент, рассчитанный на длительную перспективу. Его цель — найти пути повышения качества подготовки молодых рабочих по радиоэлектронике, автоматике, вычислительной технике, внести свой вклад в развитие технического творчества молодежи. Эксперимент, в конце концов, завершился созданием межведомственного учебного центра. Мы назвали его «Компьютерный центр опережающей подготовки рабочих кадров по новой технике и технологии».

Нам кажется, что мы нашли довольно удачную формулу обучения и воспитания любви к технике. Она, с одной стороны, органически увязывает учебный процесс с техническим творчеством в едином коллективе будущих инженеров (студентов кафедры ЭВМ радиотехнического института) и будущих рабочих (учащихся профтехучилища), а с другой — объединяет усилия различных организаций города (горкома КПСС, обкома ВЛКСМ, обкома ДОСААФ, технического вуза, управление народным образованием и ПТУ) в решении общей задачи.

Что же из себя представляет наш компьютерный центр и каковы его возможности?

Компьютерный центр расположен в профтехучилище, является его составной частью и обладает прекрасной лабораторной базой, созданной непосредственно силами технических кружков училища при активной поддержке со стороны управления профтехобразования и городского комитета КПСС.



В итоге к настоящему времени компьютерный центр располагает двумя отделами (учебным и производственным), в которых широко представлена отечественная вычислительная техника, и кабинетом информатики с необходимым набором технических средств обучения. Завершаются работы по созданию кабинета схемотехники с комплектом микротренажеров для детального изучения элементной базы ЭВМ (микросхем, микропроцессорных наборов, БИС памяти, однокристальных микро-ЭВМ). Отметим, что в смотре-конкурсе лучших кабинетов информатики системы профтехобразования РСФСР в 1987 г. мы заняли первое место, а за разработку микротренажеров авторскому коллективу компьютерного центра на 33-й Всесоюзной выставке творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ присуждена премия журнала «Радио».

В компьютерном центре, во многом благодаря шефской помощи со стороны кафедры ЭВМ радиотехнического института,



В компьютерном центре (слева направо): старший мастер СПТУ-8 В. Бирюков, научный руководитель центра В. Кузнецов и доцент кафедры ЭВМ Рязанского радиотехнического института С. Никитенко обсуждают планы развития лабораторной базы.

Фото В. Семенова

сформировался молодежный, технически грамотный коллектив.

Костяк коллектива составляют работники ПТУ и штатные сотрудники центра, как правило, выпускники нашего института. Это старший мастер ПТУ, лауреат премии Ленинского комсомола Н. Баранов, начальник ЭВМ центра Е. Матвеев, старший инженер, студент-вечерник 4-го курса С. Серегин и другие.

ТВОРЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ

О высоком творческом потенциале коллектива говорит хотя бы то, что именно его усилиями выполнены разработки, в значительной степени определяющие современный технический уровень компьютерного центра. Штатные и нештатные сотрудники создали и задействовали учебную локальную вычислительную сеть с экраном коллективного пользования, многотерминальную вычислительную систему, автоматизированное рабочее место по расчету расходомерных устройств, единую автоматизированную систему «Контингент», позволяющую вести учет контингента, начислять стипендии и зарплату учащимся и работникам ПТУ, информационно-поисковую систему «Документ» и действующую модель микрокалькулятора с устройством для автоматизированного ввода программ.

Коллектив нашего центра ведет планомерную работу по созданию собственных учебно-методических пособий в виде серий «В помощь руководителю технического кружка», «Библиотека компьютерного центра», «Библиотека учебных и прикладных программ», в которых обобщен и систематизирован девятилетний опыт работы.

Перед компьютерным центром поставлено несколько задач.

Во-первых, подготовка квалифицированных рабочих по новым специальностям (оператор ЭВМ, электромеханик по ремонту и обслуживанию ЭВМ, а в ближайшей перспективе — секретарь-машинистка с компьютерным делопроизводством и оператор ГАП). Именно на создание учебных заведений подобного типа и нацелено одно из основных направлений реформы профессионально-технического образования.

Во-вторых, обеспечение работы постоянно действующего центра повышения квалификации работников народного образования, учебно-консультационного пункта, а также испытательного полигона, научно-исследовательской лаборатории для изучения и освоения новейших типов микро-ЭВМ, применяемых в учебном процессе, адаптации существующих и разработки новых технических средств обучения и обучающих программ.

В-третьих, это кустовой учебный вычислительный центр для близлежащих школ и ПТУ, проведение плановых экскурсий для всех средних учебных заведений области.

Наконец, превращение компьютерного центра в один из очагов научно-технического творчества молодежи — молодежный клуб, двери которого открыты практически для всех желающих — школьников, учащихся ПТУ, студентов, инженерно-технических работников, учителей.

Стремление к постоянному совершенствованию центра стало неиссякаемым источником тем для творчества наших конструкторов, объединенных в кружки. Они хорошо информированы и о нуждах предприятий города и области, так как на базе центра работают курсы повышения квалификации и подготовки рабочих кадров по специальным договорам с заводами и производственными объединениями. Благодаря этому облегчается задача материально-технического снабжения технических кружков.

ХОЗРАСЧЕТ—ПОМОЩНИК

Имеется у нас еще одна возможность для приобретения не только комплектующих изделий, но и дорогостоящих средств вычислительной техники. Это — собственный производственный вычислительный центр, в котором учащиеся ПТУ под руководством опытных специалистов зарабатывают деньги на указанные цели. Они, например, выполняют заказы по начислению стипендии и зарплаты, автоматизируя тем самым основные функции бухгалтерии, рассчитывают диафрагмы расходомерных устройств для предприятий и т. д. Только одно автоматизированное рабочее место для расчета диафрагм за три года существования позволило получить чистый доход около 15 тысяч рублей. Пополняет наши финансовые средства и предоставление машинного времени заинтересованным организациям.

Однако мы еще до конца не использовали потенциальные возможности нашего центра для компьютерного всеобуча. Приведу несколько соображений на этот счет. Компьютерный центр относительно свободен во время производственной практики учащихся (с апреля по октябрь). В эти сроки возможна организация обучения студентов-первокурсников по программе ПТУ с присвоением им разрядов рабочих профессий по специальностям оператор ЭВМ или электромеханик по ремонту и обслуживанию ЭВМ. В рамках хозрасчетной деятельности можно и нужно вести обучение работников предприятий и учреждений, чтобы каждый из них, независимо от профессии и занимаемой должности, в дополнение к своей основной специальности овладел навыками эксплуатации, ремонта и обслуживания ЭВМ. Можно также сдавать в аренду (в свободные «окна») лабораторную базу учебного вычислительного центра другим учебным заведениям, по тем или иным при-

чинам не располагающим необходимыми техническими средствами обучения.

Есть и другие возможности при решении вопросов хозрасчета, но их осуществление часто встречает на своем пути межведомственные барьеры. Например, за последнее время все активнее ведутся разговоры о создании в дни школьных каникул летних лагерей юных программистов. Однако во многих случаях дальше благих пожеланий дело не идет. При наличии такого городского компьютерного центра, как наш, эту задачу можно было бы решить относительно легко. Видится такая схема: школы во время учебного года проводят районные и областные олимпиады для юных техников и программистов и выявляют победителей для формирования контингента летнего лагеря; компьютерный центр выделяет для лагеря соответствующую технику и своих сотрудников, институт направляет студентов, а обком ДОСААФ — сотрудников и радиолюбителей для оказания практической помощи.

Организации оборонного Общества могли бы способствовать компьютерному всеобучу, поставив перед автошколами ДОСААФ задачу создания «классов на колесах». Это поможет вовлечь в орбиту изучения ЭВМ молодежь отдаленных сельских районов. В нашем случае проблема создания таких классов затормозилась только из-за отсутствия автобуса и горючего. Таких примеров немало.

НЕ ТОЛЬКО РОЗЫ

У читателей может возникнуть впечатление, будто наш путь от кружка до компьютерного центра был сплошь устлан розами, что мы были окружены щедрыми меценатами и все нам подносилось на блюдечке с голубой каемочкой. Это, конечно, далеко не так.

В своих публикациях в печати, выступлениях на различных конференциях по проблемам компьютеризации мы на протяжении ряда лет защищали свой вариант учебного заведения нового типа. При этом без устали доказывали, что система профтехобразования, осуществляющая подготовку рабочих кадров в условиях научно-технического прогресса, немыслима без вычислительной техники, что компенсировать затраты на ее приобретение возможно и необходимо за счет хозрасчетной деятельности. Но несмотря на помощь со стороны средств массовой информации, межведомственные барьеры, консерватизм вышестоящих инстанций практически сводили на нет все наши инициативы.

Для ПТУ № 8 базовым предприятием является ПО «Химволокно». Когда был поставлен вопрос о преобразовании училища в специализированное и создании на его базе общегородского компьютерного центра, категорически воспротивилось Министерство химической промышленности. И это несмотря на то, что училище в силу ряда обстоятельств фактически потеряло связь с отраслью и готовит кадры преимущественно для других предприятий.

Не удалось нам, несмотря на многочисленные попытки, «пробить» разрешение на выполнение в ПТУ небольших хоздоговорных научно-исследовательских работ, на организацию на его базе филиала кафедры информатики педагогического института, создание отраслевой научно-исследовательской лаборатории и т. д.

А сколько изобретательности, упорства, затрат нервной энергии стоило приобретение компьютеров! Правда, первую ЭВМ наши умельцы изготовили из покупных модулей и запчастей, а периферийные устройства выпросили у предприятия во временное пользование. Полученный таким образом «гибрид» демонстрировался в павильоне «Народное образование» ВДНХ СССР и получил высокую оценку открывавшего эту экспозицию академика Г. И. Марчука, бывшего в то время председателем ГКНТ СССР. Там же, на выставке, нам удалось договориться о покупке за безналичный расчет у одной из московских фирм вычислительного комплекса ДВК-2М, который у них простаивал из-за заводского брака. Отремонтировали его сами, и у нас появился второй компьютер...

В общем, приобретение каждого нового компьютера это отдельная и непростая история, а их уже в центре — пятнадцать пяти различных типов («Нева-501», «Электроника-60», ДВК-1, ДВК-2, ДВК-3). Теперь читателю, думается, понятно: если бы мы сидели и ждали у моря погоды, когда компьютеры нам выделят централизованным порядком, по фондам, то мы бы и сейчас ничего не имели (замечу, что первые два профессиональных персональных компьютера «Искра-1030» и учебный класс УКНЦ мы должны получить по фондам лишь в этом году, да и фонды эти «пробивали» сами).

Хочется надеяться, что проводимая в стране реформа народного образования и последние постановления о развитии технического творчества трудящихся, особенно молодежи, помогут убрать с пути все, что препятствует созданию межведомственных компьютерных центров, причем обязательно с элементами хозрасчета. Для многих руководителей хозрасчет еще недавно казался опасной инициативой. Сейчас это воспринимается как составная часть перестройки.

Наш опыт показывает, что большим тормозом в дальнейшем развитии компьютерного центра является малочисленность его штата — всего три человека (начальник ЭВМ, старший инженер и инженер). Остальные — работники ПТУ и помощники на общественных началах. Для пользы дела каждое подразделение центра должно иметь небольшую группу штатных сотрудников. Оптимальная же структура учебного компьютерного центра, на наш взгляд, может состоять из следующих частей:

1. Группа по обслуживанию, ремонту вычислительной техники и разработке технических средств на базе микропроцессорной техники. Состав — 3 человека.
2. Группа по разработке программных систем и внедрению их в учебный процесс, управленческую и производственную деятельность учебных заведений. Состав — 3—4 человека.
3. Методическая группа. Организация курсов повышения квалификации преподавателей школ и ПТУ, оказание практической помощи преподавателям информатики. Разработка методических пособий. Состав — 2—3 человека.
4. Производственный участок. Оказание услуг предприятиям и организациям по хозрасчетным работам. Состав 1—3 человека.

В СОЮЗЕ С ДОСААФ

Какие же функции может и должна взять на себя организация ДОСААФ при создании подобного центра? Во-первых, долевое участие в его содержании. Например, оплата труда 2—3 работников (возможно, за счет член-

ских взносов). Во-вторых, помощь в издании учебно-методических пособий. Причем, с целью ускорения выхода в свет таких работ, имеет смысл практиковать двухступенчатый способ их издания — сначала оперативно ротопринтом (300—500 экземпляров в год), а потом, после конкурсного отбора, Издательство ДОСААФ выпускает массовым тиражом). В-третьих, пропаганда достижений компьютерных центров на выставках радиолюбителей - конструкторов ДОСААФ и в периодической печати Общества. Имеет смысл на выставках демонстрировать не только отдельные экспонаты, но и показывать крупным планом опыт работы организаций нового типа, а также программы для ЭВМ.

Мы уверены также, что активное участие учебных организаций ДОСААФ (автошкол, РТШ и радиоклубов) в мероприятиях компьютерного центра по организации летних лагерей юных программистов и техников, создание компьютерных «классов на колесах» и т. д. будет полезным и самим организациям ДОСААФ. С помощью центров они быстрее приобщаются к современной компьютерной технике, создадут интеллектуальные тренажеры и другие технические средства обучения.

Межведомственные компьютерные центры, несомненно, окажут содействие организациям оборонного Общества в открытии при радиоклубах компьютерных секций, в повышении квалификации работников ДОСААФ в рамках компьютерного всеобуча, при внедрении ЭВМ в учебный процесс радиотехнических школ, в программировании, эксплуатации и ремонте вычислительной техники.

В заключение хочется отметить следующее. К компьютерному центру мы шли слишком долго — почти десять лет. Когда начинали эту работу, были малочисленны, не всегда встречали поддержку со стороны других организаций. И все же двигались вперед. Сейчас все можно делать гораздо быстрее. Уверен: создание межведомственных учебных компьютерных центров будет пусть не большим, но достойным вкладом в дело перестройки.

В. КУЗНЕЦОВ,
доцент, мастер-радиоконструктор ДОСААФ, научный руководитель Компьютерного центра

г. Рязань



ПЕРВЫЕ ШАГИ

X СЪЕЗД ДОСААФ И ПРОБЛЕМЫ РАДИОЛЮБИТЕЛЬСТВА

ВСЕСОЮЗНАЯ РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

Продолжим рассказ о радиолюбительской конференции. Радостно было встречено полученное по эфиру теплое приветствие в ее адрес от мужественных ребят — участников высокоширотной полярной экспедиции «СССР — Северный полюс — Канада». В радиограмме, переданной Л. Лабутиным, была выражена уверенность, что радиолюбители, собравшиеся на свой форум, не только выскажут мнение о необходимости коренных преобразований в радиолюбительском движении, но и внесут достойный вклад в это важное дело.

В ответ от имени конференции на базовую радиостанцию экспедиции была направлена радиограмма с пожеланием успешного завершения знаменательного лыжного перехода.

Развернувшимся прениям, в которых участники конференции поднимали острые вопросы, стремились найти решение застарелых проблем, предшествовала информация начальника ЦРК СССР имени Э. Т. Кренкеля **В. Бондаренко**. О ней следует сказать подробнее, хотя бы потому, что она затрагивала многие вопросы, волнующие радиолюбительскую общественность и свидетельствовала о том, что за последние полгода кое-что сдвинулось с «мертвой точки».

В. Бондаренко сообщил, что бюро президиума ЦК ДОСААФ СССР приняло постановление, обязывающее иметь в РТШ (ОТШ), наряду с учебными классами, лаборатории и мастерские для занятий радиолюбителей-конструкторов.

По инициативе ЦК ДОСААФ СССР Министерство торговли СССР наметило ряд мер, направленных на улучшение торговли радиодеталями на местах. В целях наибольшего удовлетворения запросов радиолюбителей Министерство торговли обратилось с просьбой оказать помощь торгующим организациям в составлении заявок на радиодетали и материалы, необходимые для развития технического творчества. В связи с этим в местные федерации и областные комитеты ДОСААФ направлена соответствующая директива ЦК ДОСААФ СССР от 24 июля 1987 г.

ЦК ДОСААФ СССР направил также письма в министерства промышленности средств связи, радиопромышленности, электронной промышленности с просьбой рассмотреть возможность продажи радиолюбителям сверхнормативных запасов деталей, имеющихся на предприятиях. Уже есть положительные ответы. Министерство радиопромышленности, к примеру, дало указание своим заводам (письмо начальника главного управления комплектации и оборудования МРП отпускать организациям ДОСААФ комплектующие изделия, в том числе кварцевые фильтры, некоторые транзисторы, верньерные устройства, микросхемы последних серий. Министерство промышленности средств связи приняло решение (№ 201 от 27 ноября 1987 г.) в течение 1988 г. организовать торговлю радиодеталями в фирменных магазинах-салонах «Орбита».

За последнее время ЦРК СССР и отдел радиоспорта Управления технических и военно-прикладных видов спорта ЦК ДОСААФ СССР провели определенную работу по упрощению и демократизации руководящих документов. Некоторые из них вообще отменены. Так произошло, например, с «Инструкцией о порядке работы коротковолновиков и ультракоротковолновиков с радиолюбителями всех стран мира». Сейчас всем, независимо от категории радиостанции, разрешено работать с зарубежными радиолюбителями.

Право перевода любительских радиостанций в первую категорию отныне предоставлено областным и краевым комитетам ДОСААФ.

С удовлетворением встретили делегаты информацию об организации выпуска радиолюбительских антенн. Барнаульский радиозавод готовится к серийному выпуску направленных четырехэлементных антенн на диапазоны 21 и 28 МГц и УКВ антенны на 430 МГц. В Ростове будет выпускаться трехдиапазонная антенна конструкции В. Ткаченко.

Много нареканий вызывала у радиолюбителей «Инструкция по изготовлению, учету и рассылке карточек-квитанций». ЦРК и отдел радиоспорта УТВПС, изучив поступившие предложения, подготовили новую редакцию этой инструкции. В част-

ности, теперь разрешено получать карточки-квитанции от зарубежных радиолюбителей как через ЦРК, так и на домашние адреса и личные абонементные ящики почтовых отделений связи. Разрешено также помещать на карточках-квитанциях свою фотографию.

С 1 октября 1985 г., как известно, действует новая «Инструкция о порядке регистрации и эксплуатации любительских приемо-передающих радиостанций». Однако она имеет ряд недостатков. Многие радиолюбители справедливо ставят вопрос о пересмотре этой инструкции. В связи с этим Федерации радиоспорта СССР и ЦРК СССР предложено до 1 октября 1988 г. обобщить поступившие предложения и совместно с ГИЭ Министерства связи СССР создать комиссию по разработке новой инструкции.

Поступают предложения об использовании новых прогрессивных видов любительской связи, о разрешении ведения связи с подвижных объектов, использовании ретрансляторов для связи на УКВ, увеличении предельной мощности индивидуальных и коллективных радиостанций до 500 Вт и 1 кВт. Эти вопросы в настоящее время рассматриваются соответствующими организациями и ведомствами. Например, уже известно, что Министерство связи СССР, в принципе, не возражает против использования новых видов связи, однако выдача разрешений на такую работу может быть осуществлена после оснащения необходимыми техническими средствами служб технического радиоконтроля, а также утверждения технических норм на форматы, коды и скорости сообщений и устройства сопряжения. Оборонному Обществу предлагается стать заказчиком на разработку необходимых технических средств и программного обеспечения.

Радиолюбительский эфир — это наш дом, а в каждом доме должен быть порядок. Эти слова стали как бы лейтмотивом выступления председателя КДК ФРС СССР **Г. Щелчкова.**

— К сожалению,— отметил он,— у нас еще не перевелись мастера поговорить в эфире на темы, не имеющие никакого отношения ни к радиолюбительству, ни к радиоспорту. Причем страдают этой «болезнью» даже опытные радиолюбители. А ведь беспредметная болтовня в и без того перегруженном эфире далеко не лучший пример для подражания. Особенно много таких «говорунов» на Украине, в Краснодарском и Ставропольском краях, в Ростовской, Воронежской, Кемеровской областях, на Сахалине.

Немало допускается нарушений во время проведения заочных соревнований по радиосвязи. Так, в прошлом году из 6260 участников снято с соревнований за различные нарушения 837 спортсменов. Более ста человек выслали свои отчеты с опозданием, а около трехсот — неправильно начислили или вообще не подсчитали очки. Свыше двухсот участников вовсе не представили отчеты. Стоит ли говорить, сколько радиолюбителей не смогли выполнить разрядные нормативы и занять подобающие места из-за недисциплинированности своих товарищей.

Контрольной службой в прошлом году было зафиксировано более семнадцати тысяч нарушений правил любительской радиосвязи. По сравнению с 1986 г. это на девять процентов меньше. Однако оснований для оптимизма все-таки нет. Если учесть, что у нас немногим больше пятидесяти тысяч радиолюбительских станций, получается, что в среднем каждая третья из них допускает нарушение.

С сообщением о состоянии спутникового любительства и мерах по его улучшению на конференции выступил председатель комитета спутниковой связи ФРС СССР **В. Любан.** По его мнению, в отношении УКВ и спутниковой связи на конференции имеется определенная дискриминация. Даже в докладе председателя ФРС СССР не было уделено должного внимания вопросам спутниковой связи, а это не значит, что их нет, что все проблемы сосредоточены лишь на ниве коротковолнового радиолюбительства.

— Во втором-третьем кварталах нынешнего года,— сказал В. Любан,— планируется запуск RS-12 и RS-13. Параметры те же, что и для RS-10 и RS-11. Количество спутников на орбитах высотой 1000 км, видимо, будет достаточным после запуска в 1990—1991 г. ИСЗ совместной разработки с оборонными обществами социалистических стран. В более отдаленной перспективе создание спутников, предназначенных для работы на высоких орбитах, в том числе на эллиптических.

Нет сомнения в том, что необходимо всячески добиваться разрешения работать в пакетном варианте.

Представляет большой интерес повышение эффективности использования технических средств спутников. Скажем, установить на борту ИСЗ передатчик, изменяющий излучаемую мощность до уровня, при котором сигнал на Земле радиолюбителем воспринимался бы под шумами. Чтобы принять такой сигнал, необходимо располагать корреляционным приемником или устройствами, которые допускают эффект накопления. Словом, надо серьезно потрудиться как в области теории, так и в области практики.

Повышению активности радиолюбителей посвятил свое выступление **Г. Хонин** (UL7QF).

Почему так случилось, что пассивность и потребительское отношение стали все больше и больше проникать в радиолюбительскую среду? Дело, видимо, в том, что десятилетиями наболевшие вопросы не решались, а если и делалось что-либо, то без участия радиолюбителей, которые оставались как бы в стороне.

Взять хотя бы «Инструкцию о порядке регистрации и эксплуатации любительских приемо-передающих радиостанций». Вроде бы она вышла недавно, а уже устарела. Почему? Да потому, что не была предварительно широко обсуждена.

Далее Хонин огласил ряд предложений ФРС Казахстана по коренному улучшению состояния дел в радиолюбительстве и радиоспорте. В частности, была высказана необходимость повысить роль президиума ФРС СССР. Кардинальные проблемы состояния и развития радиолюбительства должны всесторонне обсуждаться, а затем рассматриваться на пленуме ФРС или на Всесоюзной конференции, которую необхо-









На снимках: делегаты Всесоюзной радиолюбительской конференции.

Фото В. Семенова и А. Фролова

димо созывать не реже чем один раз в четыре года.

В своем выступлении **Ю. Зайцев** (UA6CR) отметил, что большую роль в подготовке Всесоюзной радиолюбительской конференции сыграл журнал «Радио». В течение последнего года на его страницах выдвигались на обсуждение накопившиеся проблемы, публиковались письма с мест с дельными советами и предложениями. Это, безусловно, сыграло свою роль. Но все же одна конференция революции в радиолюбительском движении не совершит. Нужна повседневная, кропотливая работа на местах по созданию клубов, лабораторий, мастерских, консультационных пунктов и многого другого, что, образно говоря, позволит возвести прочное здание нашей организации. Однако фундамент этого здания мы должны заложить сейчас. И от того, насколько он окажется прочным, зависит успех дела на много лет вперед.

Среди вопросов, затронутых Зайцевым, особое место было уделено проведению выставок творчества радиолюбителей - конструкторов. По его мнению, все они, включая всесоюзные, организуются из рук вон плохо. Назрела необходимость широкого обсуждения проекта нового Положения о радиовыставках.

Острую проблему затронул в своем выступлении **Ю. Ваганов** (RA3DSO).

— Известно,— заметил он,— как трудно согласовать с местными органами власти вопрос об установке антенны. Не менее сложно ее и изготовить. Назрела организация выпуска основных типов радиолюбительских антенн, присвоив им статус товаров народного потребления. Вообще, неплохо бы вместе с разрешением на эксплуатацию радиолюбительской станции гарантировать и право на установку антенны.

Другое предложение Ваганова касалось материально-технического обеспечения радиолюбителей. Не секрет, что большое количество различной списанной аппаратуры, о которой в клубах и секциях могут только мечтать, на предприятиях безжалостно уничтожается. Очевидно, есть смысл подсчитать, какую пользу можно извлечь из работающих приборов, если не ломать их, а передать в радиоклубы. А кто подсчитает пользу от того, что вместо праздного шатания по улицам молодежь будет заниматься техническим творчеством в хорошо оснащенных клубах?

О необходимости возрождения радиоклубов говорил в своем выступлении **Е. Звонцов** (UH8BO).

— В Туркмении раньше было два радиоклуба,— рассказал он.— А теперь есть лишь секция при РСТК. Влачит она жалкое существование. Постоянного помещения не имеет. Вот уже седьмой раз переезжает из одного подвала в другой. Еще в 1926 г. в республике зародилось Общество друзей радио, а спустя шестьдесят лет мы пришли к тому, что в Туркмении, стыдно сказать, бездействует даже республиканская коллективная радиостанция...

Этой волнующей теме были посвящены выступления многих радиолюбителей, предлагавших вернуться к системе радиоклубов, независимых от РТШ ДОСААФ.

Горячо обсуждались в прениях вопросы организационной структуры и форм радиолюбительского движения.

В. Кияница (UB5RU), например, предложил создать организацию радиолюбителей вне оборонного Общества, оставив в ДОСААФ лишь радиоспорт. **М. Шапринский** (UT5BW) утверждал, что общая федерация всех проблем решить не может, он предложил создать самостоятельную Федерацию любительской радиосвязи. Категорически против деления единой Федерации радиоспорта на части и выхода из ДОСААФ высказались представители Эстонии, Латвии и Литвы. Они же предложили создать Федерацию радиоспорта РСФСР.

Первый заместитель председателя ЦК ДОСААФ СССР **В. Демин**, принимавший участие в работе конференции, отметил в своем выступлении большую активность собравшихся, горячую заинтересованность в безоглагательном искоренении накопившихся негативных явлений.

— Однако,— заметил он,— не стоит считать источником всех бед преобразование радиоклубов в РТШ. Дело не в этом. Жизнь показала, что в тех местах, где только и ждали инструкций и указаний, радиолюбительство заглохло, а там, где взяли на вооружение главный принцип деятельности нашего Общества — самодеятельность, инициативу, сохранились и успешно работают радиоклубы.

Показательно то, что мы, наконец, взялись за решение наболевших вопросов. Но сделаны пока только первые шаги. Масса проблем еще ждет своего решения. Думается, не следует идти по пути разделения ФРС на части. Это не выход. Надо подумать прежде всего о том, чтобы как можно шире внедрять в деятельность федерации демократические начала.

Итак, в ходе Всесоюзной радиолюбительской конференции было высказано немало дельных предложений по улучшению организации радиолюбительского движения в стране. Много конкретных пожеланий содержится и в письмах, которые в период подготовки к конференции поступили в ЦК ДОСААФ СССР, оргкомитет конференции, ФРС СССР и ЦРК СССР имени Э. Т. Кренкеля. В секретариат конференции было представлено свыше тридцати пакетов предложений.

Делегаты приняли решение передать все поступившие предложения редакционной комиссии Всесоюзной радиолюбительской конференции для систематизации. Обобщенные материалы направят в местные ФРС для детального изучения, а в третьем квартале нынешнего года итоги обсуждения должны быть рассмотрены на заседании президиума ФРС СССР, где будут приняты конкретные меры по реализации выдвинутых предложений.

На конференции был утвержден проект «Основных направлений организационной перестройки и развития советского радиолюбительского движения», который будет полностью опубликован в следующем номере журнала.

Отдел пропаганды, науки и радиоспорта

ДИСКУССИОННЫЙ КЛУБ «НА ЧЕТВЕРТОМ ЭТАЖЕ»





ЗАСЕДАНИЕ ПЕРВОЕ...



На снимках: вверху слева — А. АНДРЕЕВ, заместитель заведующего отделом оборонно-массовой и спортивной работы Московского обкома ВЛКСМ; вверху справа — В. ГОРИН, заместитель начальника Управления военно-морской и радиоподготовки ЦК ДОСААФ СССР; внизу — братья Алексей и Дмитрий ГВОЗДИЦИНЫ, представители военно-спортивного клуба «Маяк».
Фото В. Семенова

Одна из популярных передач Центрального телевидения — «12-й этаж». Жаркие споры, острые дискуссии, где каждый имеет возможность высказать откровенно свое мнение,— все это всегда привлекает зрителей. В свою очередь, мы решили открыть на страницах «Радио» дискуссионный клуб «На четвертом этаже». Постоянные подписчики уже заметили, что журнал поменял адрес, и именно на четвертом этаже нового дома в тихом Селиверстовом переулке помещается теперь наша редакция. На первое заседание мы пригласили воинов-интернационалистов из подмосковных клубов воинов запаса, работников Московского обкома ВЛКСМ и представителей ЦК ДОСААФ СССР. На Всесоюзном сборе молодых воинов запаса, состоявшемся в Ашхабаде в ноябре 1987 г., было решено создать по всей стране клубы воинов запаса. Центральный Комитет КПСС поддержал благородный почин. Его цель — готовить молодежь и подростков к службе в Вооруженных Силах, заниматься их военно-патриотическим воспитанием. Но ведь именно эти задачи возложены на организации оборонного Общества. Так что же, появилась альтернатива ДОСААФ? Вот почему тему первого заседания дискуссионного клуба мы определили так:

СОПЕРНИКИ ИЛИ СОРАТНИКИ?

А. АНДРЕЕВ (заместитель заведующего отделом оборонно-массовой и спортивной работы Московского обкома ВЛКСМ):

— Почему именно у ребят, выполнявших интернациональный долг в Афганистане, возникла идея создания клубов воинов запаса? Да потому, что в реальных боевых действиях, в которых им довелось участвовать, их товарищи нередко гибли из-за своей неумелости, пробелов в военной и физической подготовке. Поэтому молодые воины запаса, вернувшись на «гражданку», и решили принять активное участие в подготовке умелого солдата для наших Вооруженных Сил.

В Коломне, например, воины-интернационалисты создали клуб «Юный армеец». Здесь занимаются более полутысячи подростков. Филиалы созданы в одиннадцати школах, двух СПТУ, в детском доме. Ребята участвуют в марш-бросках, совершают прыжки с парашютом, занимаются альпинизмом, преодолевают полосу препятствий... В Жуковском действует такой же клуб — «Орленок». В Химках — «Каскад». В Электростали — «Молодая гвардия».

К сожалению, пока тесного взаимодействия между клубами воинов-интернационалистов и организациями ДОСААФ добиться не удается.

П. КУЩЕНКОВ (г. Истра):

— А я считаю, вряд ли мы сможем договориться с досаафовскими работниками. Приведу пример из личного опыта. Мы в клубе подготовили две группы парашютистов, повезли их в Серпухов на тренировки. Наш районный комитет ДОСААФ обещал полное содействие и помощь. А на деле? Машину не выделили, ребята ночевали в спортивном клубе без постельного белья, три дня ходили голодными. Почему так получилось? Ведь была предварительная договоренность о нашем приезде в Серпухов, и Ю. Григорьев, председатель Истринского горкома ДОСААФ, уверял нас, что все и со всеми согласовано. Когда же мы, возмущенные, пришли к нему после неудачной поездки, он заявил: «У меня для вас денег нет и не будет. Хотите работать, работайте, а мне не жалуйтесь».

А. ГВОЗДИЦИН (г. Фрязино):

— У нашего горкома ДОСААФ такая же политика: делайте что хотите, только нас не трогайте. Просили выделить для военно-спортивного клуба «Маяк» радиокласс. Отказали. Просили помочь в приобретении трансивера. Ответили: «Это не в наших силах, добывайте где хотите, проявляйте личную инициативу». Просим, помогите хотя бы раздобыть проект пневматического стрелкового тира. И опять время идет, а горком верен себе...

П. КУЩЕНКОВ:

— Зато нашу работу исправно записывают в свои отчеты. А надо бы не только указывать что сделано, но и отмечать, какое личное участие принял досаафовский работник в проведении того или иного мероприятия. Тогда и будет видно, помогли нам работники ДОСААФ или нет.

А. АНДРЕЕВ:

— Здесь собрались ребята — члены областного совета воинов запаса. Все они работают на общественных началах. А ведь, наверное, есть возможность принимать молодых воинов запаса в учебные организации ДОСААФ на работу по совместительству для ведения кружков, секций? Этот вопрос требует обдумывания, проработки.

В. ГОРИН (заместитель начальника управления военно-морской и радиоподготовки ЦК ДОСААФ СССР):

— Мне горько слушать упреки в адрес оборонного Общества. Я лично 10 лет проработал начальником Павлово-Посадской РТШ ДОСААФ. И когда наш воспитанник — воин-интернационалист, после службы приходил к нам в школу, для меня — это всегда было подарком. Ведь лучшего наставника для допризывников не найдешь.

Неверно думать, что ДОСААФ не проявляет заботы о подготовке молодежи к службе в армии. Напротив, это одно из главных направлений деятельности Общества. Конечно, не все учебные организации ДОСААФ одинаково хорошо справляются с этой задачей. Здесь нам еще работать и работать. И помощь молодых воинов запаса, безусловно, нужна. Особенно в работе с подростками. Сейчас при радиотехнических школах мы повсеместно создаем кружки радиоконструирования, в девятнадцати РТШ уже действуют клубы «Юный радист», открываем клуб «Юный моряк». К 1990 г. планируем создать подобные клубы при каждой нашей школе. Вот только найти энергичного и авторитетного руководителя бывает трудновато. Поэтому идите к нам. Возьмем с огромным удовольствием.

А. АНДРЕЕВ:

— Воины запаса — это фактически готовые инструкторы и для работы в оборонно-спортивных лагерях. В каждом взводе может работать человек, прошедший армейскую школу. Подростки к ним буквально тянутся.

А. ГВОЗДИЦИН:

— В том-то и дело, что для подростков воин запаса, а особенно служивший в Афганистане,— большой авторитет, способный повести за собой. У нас в городе молодежи практически нечем заняться. Пришел парнишка из школы домой и бегает без присмотра. Многие из подростков от безделья начинают курить, выпивать, хулиганить. Некоторые ребята, что пришли к нам в клуб, состояли на учете в милиции. А в клубе им интересно. Они даже учиться стали лучше. О нарушениях нет и речи. Ребятам сшили специальную форму, а она, как известно, сама по себе дисциплинирует.

Г. ЦУКАНОВ (г. Истра):

— У нас создан комплексный центр по военно-патриотическому воспитанию. Но мы — общественники, лица, не имеющие юридических прав. А оборонное Общество — влиятельная организация. В идеале я так представляю наши отношения. Пришел в комитет ДОСААФ, выложил свои проблемы, а председатель наиболее важные из них выносит на рассмотрение исполкома или горкома партии. Тогда бы дело пошло быстрее.

А. АНДРЕЕВ:

— У меня есть конкретное предложение. Взять, скажем, пять подмосковных районов, где есть хорошие военно-патриотические объединения, и обеспечить их радиостанциями, создать при клубах радиотехнические секции. Ребята на это пойдут с удовольствием.

А. ГОРОХОВСКИЙ (главный редактор журнала «Радио»):

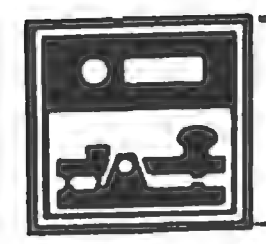
— Работать надо, конечно, совместно. ДОСААФ располагает большим опытом оборонно-массовой работы. Клубы воинов-интернационалистов, воинов запаса — дело хорошее. Естественно, без соответствующей помощи им не обойтись. Думаю, нужны учредители: комсомол, ДОСААФ. Не следует забывать, что со следующего года все хозяйство страны переходит на хозрасчет. Поэтому только на «доброго дядюшку», думаю, надеяться не стоит. Согласен, что военно-патриотические мероприятия не должны быть платными для ребят. Но думать о положении «казны» клубов для создания и развития материально-технической базы следует.

Остановлюсь только на радиотехническом направлении в деятельности клубов. Например, во Фрязине, Жуковском, да и в ряде других городов Московской области (поскольку здесь собрались представители только этого региона), можно привлекать ребят к общественно-полезной работе в области радиоэлектроники, и если подумать, то она в состоянии давать не только моральное удовлетворение, но и определенные денежные средства. Специалистов-электронщиков можно привлекать по совместительству. Учредители должны решить вопросы оплаты. Тем более, если и промышленные предприятия включить в число учредителей. Они заинтересованы будут в вашей работе. Естественно, потребуются терпение и упорство. В вашей деятельности заинтересованы и комсомол, и оборонное Общество. Нужно находить формы совместной дружной работы с организациями ДОСААФ.

От редакции. Центральным комитетом ДОСААФ СССР 4 марта 1988 г. принято постановление о задачах организаций ДОСААФ по выполнению требований постановления секретариата ЦК КПСС «Об итогах Всесоюзного сбора молодых воинов запаса». В нем сказано, что активное привлечение молодых воинов запаса к военно-патриотическому воспитанию молодежи, подготовке ее к защите Родины — одна из главных задач деятельности оборонного Общества. В связи с этим все организации ДОСААФ должны не в ущерб учебному и спортивному процессу предоставлять учебно-материальную базу клубам воинов запаса, оказывать им учебно-методическую помощь, безвозмездно передавать военно-техническое имущество, учебные приборы, наглядные пособия.

Надеемся, что это постановление поможет организациям ДОСААФ на деле доказать свое желание участвовать в патриотическом движении молодых воинов запаса. Думается, широкое поле деятельности открывается здесь и для наших радиолюбителей. Они могут помочь клубам воинов запаса в создании спортивной аппаратуры, в организации и проведении соревнований и т. п. В общем, им предоставляется возможность применить свои знания, опыт, мастерство в деле большой важности — подготовке будущих защитников Родины.

На «четвертом этаже» дежурила
Е. ТУРУБАРА



РАДИОСПОРТ



КАЖДЫЙ «ОХОТНИК» «ВЕСЕННИЙ



«Весенний марафон» — соревнования для нас, «лисоловов», особенные. Во-первых, потому, что посвящены они Дню Победы. Во-вторых, потому, что это единственные состязания (один из этапов отбора спортсменов на чемпионат мира), где каждый «охотник на лис» в один день проходит обе дистанции — на 3,5 и 144 МГц. В-третьих, в них могут принять участие все желающие, в отличие от официальных чемпионатов, где состав участников ограничен — не более двух человек от республики.

Понятно, что к «Весеннему марафону» даже самые титулованные «охотники на лис» готовятся очень серьезно. Тем более, что год от года побеждать становится все труднее.

Семь лет назад, когда возникла идея проведения этих соревнований, мы даже не предполагали, что они вызовут такой интерес среди радиоспортсменов.

В подмосковном городке Одинцово, где жили и тренировались сильнейшие «лисоловы» страны, где имелась хорошая база, и состоялся первый «марафон». Собрались тогда «охотники на лис» Москвы, Московской и Владимирской областей. Всю организацию соревнований взяли на себя общественники. Поначалу не все шло гладко. Случались и срывы. Однажды, помню, произошел даже курьезный инцидент. Старт дали, а «лис» включить забыли. Передатчики молчат, куда бежать? Пришлось давать повторный старт. Позже таких курьезов не было. К организации «марафона» подключился ЦРК СССР им Э. Т. Кренкеля, взяв на себя размещение участников, их питание, обеспечение радиоаппаратурой. Соревнования год от года стали приобретать все большую популярность.

На нынешний «марафон» приехало уже 132 спортсмена со всех концов страны. Конечно, и побеждать стало труднее. Изменилась тактика поиска «лис», возросли физические нагрузки. Сейчас, чтобы выиграть, надо бежать обе дистанции, не снижая скорости. Поэтому и подготовка должна быть намного серьезнее. Ведь дистанция для мужчин в общей сложности достигает 25 километров, а для женщин и ветеранов — до 18.

Раньше бывало так. Прибежишь на промежуточный финиш, передохнешь немного, подкрепишься чайком с витамином «С». Затем, не спеша, поменяешь приемник и снова в путь. Нынче при подобной тактике на победу рассчитывать трудно. Надо бежать, не останавливаясь...

Старший тренер сборной СССР А. Е. Кошкин рассказывал, как в этот раз действовал на промежуточном финише наш ветеран Л. Королев из г. Владимира. Для смены диапазона Льву необходимо было заменить на общем блоке головку приемника 144 МГц на 3,5 МГц. Он проделал эту операцию на бегу, без остановок, сэкономив время. В результате — победа в группе ветеранов, хотя за две недели до этого, на Кубке СССР в г. Белогорске, Королев выступил неудачно.

Вообще же, на мой взгляд, на «Весеннем марафоне-88» побеждал тот, кто от старта до финиша работал с полным напряжением сил, выбрав оптимальный вариант прохождения «лис». Например, у женщин Л. Провоторова (Романова) из г. Яворова Львовской области, вернувшаяся в большой спорт после рождения ребенка, сумела обойти лидеров прошлых лет и выиграть «марафон». Думаю, что у этой спортсменки большие возможности, и она на грядущих состязаниях еще многого сможет добиться.

У мужчин особых неожиданностей не произошло. В основном мне пришлось сражаться со своим «вечным» соперником В. Чистяковым (г. Одинцово). Володя выиграл свой коронный диапазон — 3,5 МГц, а на 144 МГц удалось победить мне. Но в общем зачете Чистяков занял третье место, уступив вмешавшемуся в наш спор москвичу А. Евстрато-



ЖЕЛАЕТ ЗНАТЬ...
МАРАФОН-88»

ву. Конечно, я очень рад своей победе, так как в год чемпионата мира цена каждого соревнования высока.

Все мы сейчас мечтаем о победах на мировом первенстве, все тщательно готовимся к нему. Борьба идет бескомпромиссная. И не только между опытными спортсменами. В этом году «Весенний марафон» открыл новые имена молодых «охотников». Сквозь когорту сильнейших пробился на пятое место кандидат в мастера спорта из Томска В. Дзюбин. На диапазоне 3,5 МГц он занял второе место, вслед за заслуженным мастером спорта В. Чистяковым. Отлично выступает на «марафонах» А. Назаренко из Чернигова, который, к сожалению, никогда на чемпионаты не попадает. На этот раз у него шестое место среди 80 сильнейших «лисоловов» страны. Это большой успех. Так что резерв у нас есть.

И все же, отдавая должное нашему «марафону», не могу не сказать и о недостатках подобных соревнований. Я, например, против групповых стартов по три человека одновременно. Это порождает возможность вести «коллективный поиск». Судейская коллегия, проанализировав протоколы, пришла к выводу, что ряд сильных спортсменов на дистанции «сотрудничали», нарушая правила. Видимо, надо подумать, как избежать подобных нарушений, которые омрачают радость соревнований.

На «марафоне» мне, как заместителю председателя комитета по спортивной радиопеленгации ФРС СССР, частенько приходилось отвечать на вопросы, которые не могут не волновать спортсменов. Когда появятся новые правила соревнований? Как определяется десятка сильнейших спортсменов страны? Как формируется сборная команда СССР? Думаю, что все эти вопросы заслуживают разговора в отдельной статье. Хочу лишь вкратце ответить интересующимся, что сейчас работа по созданию новых правил близится к завершению. Правила почти полностью будут соответствовать тем, которые приняты для чемпионатов мира и возобновляемых со следующего года чемпионатов Европы. Думаю, что подобная единая система подготовки к любым соревнованиям будет благоприятствовать росту мастерства спортсменов.

Активно занимался комитет по спортивной радиопеленгации таким «больным» вопросом, как выработка критериев определения десятки сильнейших спортсменов страны и формирования сборной команды СССР. Такие критерии разработаны. Продумана и таблица начисления баллов за занятые места в зависимости от ранга соревнований. Надеюсь, что читатели скоро увидят ее на страницах журнала.

ТАБЛИЦА РЕЗУЛЬТАТОВ

Фамилия	Город	Время
Мужчины		
Ч. Гулиев	(г. Одинцово)	140.19
А. Евстратов	(г. Москва)	147.45
В. Чистяков	(г. Одинцово)	147.52
В. Григорьев	(г. Ленинград)	148.44
В. Дзюбин	(г. Томск)	152.33
Н. Назаренко	(г. Чернигов)	152.48
А. Бурдейный	(г. Одинцово)	155.47
В. Морозов	(г. Одинцово)	156.46
В. Прилуцкий	(г. Томск)	163.45
К. Зеленский	(г. Ставрополь)	164.22
Женщины		
Л. Провоторова	(г. Яворов, Львовская обл.)	154.5
Т. Гуреева	(г. Ставрополь)	159.47
Л. Бычак	(г. Харьков)	161.54
Л. Савиных	(г. Ленинград)	165.06
Н. Доскоч	(г. Томск)	165.46
Т. Дарчук	(Московская обл.)	166.37
Н. Лавриненко	(г. Красный Лиман)	169.53
Л. Запорожец	(г. Ворошиловград)	173.45
Г. Петрочкова	(г. Одинцово)	174.43
Г. Красавицкая	(г. Симферополь)	179.19
Ветераны		
Л. Королев	(г. Владимир)	126.17
О. Фурса	(г. Белая Церковь)	129.22
А. Петров	(г. Ленинград)	144.18
Н. Семенов	(г. Белово, Кемеровская обл.)	158.45
В. Кириченко	(г. Ставрополь)	159.06
В. Коршунов	(г. Киев)	164.2
А. Кочергин	(г. Усть-Каменогорск)	166.55
В. Киргетов	(г. Ленинград)	179.32
В. Мудренко	(г. Владивосток)	189.14
Н. Черенков	(Московская обл.)	190.1

Ч. ГУЛИЕВ, мастер спорта СССР международного класса



На снимках:
вверху слева — А. Лисенков (г. Москва) и Э. Кручинин (г. Владимир) перед стартом;
вверху справа — А. Ануфриева и В. Литвинов (г. Владимир) на финише;
внизу — спортсмены уходят на трассу.
Фото А. Фролова

ЛЮБИТЕЛЬСКАЯ

С любительской пакетной радиосвязью на практике я познакомился в дни проведения лыжной экспедиции «СССР — Северный полюс — Канада», в рамках которой некоторым советским любительским радиостанциям впервые разрешили использовать этот вид связи. Находясь однажды на радиостанции RS3A, я увидел на экране дисплея её компьютера как голландский радиолюбитель PA0HFB проводит обмен сообщениями с австралийской станцией VK3EO. Приемник радиостанции был в этот момент настроен на частоту одной из радиолюбительских компьютерных сетей. Сам австралиец не был слышен, и поэтому ни о какой связи с ним не могло быть и речи. Тогда оператор RS3A Леонид Максаков «напечатал» на экране компьютера сообщение «Connect VK3EO via PA0HFB» и нажал клавишу «Ввод команд» на пакетном контроллере — небольшом электронном блоке, включенном между компьютером и трансивером. Замигали светодиодные индикаторы, и через несколько секунд на экране появилось сообщение "VK3EO Connected". Это означало, что мы соединены с австралийской станцией и можем вести с ней обмен, передавая свои сообщения через аппаратуру голландского радиолюбителя, которая в данном случае выполняла роль ретранслятора.

По окончанию связи с австралийским радиолюбителем, в течение которой мы обменивались не только дружескими пожеланиями, но и принимали от него изображение блок-схемы его пакетного контроллера, мы перестроились на частоту немецко-скандинавской пакетной сети, в которой превалирующим языком обмена является немецкий. Наблюдая за работой группы радиостанций между собой, мы вдруг обнаружили на экране сообщение «CQ de DJ7ZC-1 PBBS». Последние буквы обозначают: Packet Bulletin Board System, что в переводе с английского звучит так: Пакетная доска бюллетеней.

Выполнив логическое соединение с DJ7ZC-1, мы получили на экране дисплея список (меню) информационных бюллетеней, частных посланий, программ и коротких телеграмм, содержащихся в памяти компьютера DJ7ZC-1. Из них нас заинтересовал бюллетень о состоянии работ по запуску очередного высокоорбитального любительского спутника PHASE-3C. Мы дали команду передать нам этот бюллетень и узнали, что спутник готов, стыкуется с ракетой-носителем «Ариан» и должен быть запущен не позднее июля сего года.

Приведенные примеры иллюстрируют лишь часть возможностей, которые предоставляет новый вид любительской связи — пакетная радиосвязь.

Пакетная радиосвязь — это цифровая документальная безошибочная связь, осуществляемая с помощью компьютеров, подключаемых к радиостанции через пакетные контроллеры, их называют TNC — Terminal Node Controller.

Суть этого вида связи состоит в том, что сообщения, содержащиеся в памяти компьютера или выведенные на экран дисплея, передаются корреспонденту в виде порций — пакетов, содержащих несколько десятков или сотен байт. При передаче пакет оформляется в виде так называемого кадра, содержащего открывающий флаг, позывные получателя, отправителя и, если необходимо, ретрансляторов, служебную информацию, указывающую тип кадра (информационный, подтверждающий, командный), саму смысловую информацию, контрольную сумму и закрывающий флаг. При приеме кадра также вычисляется контрольная сумма, которая сравнивается с переданной. В случае их совпадения кадр принимается, в случае несовпадения, что указывает на наличие ошибки, кадр отвергается и должен быть передан заново. Благодаря этому осуществляется безошибочная связь между корреспондентами непосредственно или же через цифровой ретранслятор (Digipeater). Заметим, что ретрансляторы можно объединить в цепочки. На каждом этапе происходит проверка кадра на ошибки при приеме и подтверждается безошибочный прием.

Благодаря адресной части кадра возможен обмен между двумя или группой корреспондентов в сетях пакетных радиостанций, т. е. когда на одной частоте работает большое число логически связанных или не связанных между собой корреспондентов. Понятие логической связи, или, как говорят специалисты, виртуального соединения, состоит в том, что пакеты между парой любых абонентов передаются в общем канале связи, используемом множеством других абонентов, и селектируются по адресам (в любительском варианте — позывным), имеющимся в заголовке кадров, только теми абонентами сети, с которыми установлено логическое соединение.

Для того чтобы пакеты, по возможности, не накладывались друг на друга во времени, существует дисциплина, или, как чаще говорят, протокол доступа в канал (на частоту) коллективного пользования. Любители применяют протокол множественного доступа с контролем занятости канала.

Как это осуществляется практически? Корреспондент перед передачей проверяет

НАША СПРАВКА

ЧТО

Пакетом называют стандартную по длине часть сообщения, подлежащего передаче. При передаче в эфир пакет оформляется в виде кадра. Структура (формат) информационного кадра показана на рис. 1. Флаги в начале и конце кадра служат для отметки начала и конца кадра при его приеме. Комбинация 01111110, обозначающая флаг, является уникальной и не должна появлятся в остальных частях кадра. Для предотвращения появления такой комбинации где-либо в кадре при передаче применяется механизм битстаффинга, заключающийся в том, что при появлении подряд более пяти единиц в передающем адаптере вслед за пятой единицей вставляется ноль. При приеме этот ноль изымается.

Поле адреса содержит адреса назначения и отправителя, т. е. позывные сигналы радиостанций в коде ASCII(КОИ-7), а также позывные станций-ретрансляторов, если таковые применяются.

Поле управления служит для определения типа кадра. Дело в том, что, кроме информационных кадров, предусмотрена передача и служебных кадров — так называемых **супервизорных и ненумерованных** кадров, формат которых показан на рис. 2. Эти кадры необходимы для выполнения процедур протокола AX.25. Так, например, супервизорные кадры служат для подтверждения приема неискаженных помехами кадров или для запроса повторной передачи искаженных кадров. Ненумерованные кадры служат для уста-

ФЛАГ	АДРЕС	УПРАВЛЕНИЕ	КОНТР. СУММА	ФЛАГ
01111110	112/560 бит	8 бит	16 бит	01111110

Рис. 1. Структура информационного кадра

ФЛАГ	АДРЕС	УПРАВЛЕНИЕ	ОПРЕДЕЛИТ. ПРОТОКОЛА	ИНФОРМАЦ.	КОНТР. СУММА	ФЛАГ
01111110	112/560 бит	8 бит	8 бит	N × 8 бит	16 бит	01111110

Рис. 2. Структура служебного кадра

ПАКЕТНАЯ РАДИОСВЯЗЬ

занятость канала и немедленно начинает передачу, если канал свободен. Если же канал занят, то передача кадра откладывается на некоторое время, устанавливаемое оператором перед вхождением в сеть (в зависимости от ее загрузки). По истечении этого времени снова проверяется занятость канала и процедура повторяется. Чем больше загружена данная частота, тем больше среднее время ожидания передачи кадра.

Любительская пакетная радиосвязь, кроме связи типа «корреспондент — корреспондент», «корреспондент — множество корреспондентов», обращения к PBBS, почтовым ящикам (малым по объему памяти PBBS) и маякам (Beacons — почтовым ящикам для срочных сообщений, периодически сообщающим о наличии в них телеграмм), позволяет осуществлять передачу через станции — шлюзы (Gateways), принимающие пакеты на одной частоте и передающие их на другой (например, из одной КВ сети в другую, с УКВ на КВ, с КВ через спутниковый УКВ канал и т. д.). Причем можно передавать не только смысловые и графические сообщения, но и программы для компьютеров. Для этого в каждом контроллере предусмотрен «прозрачный» режим передачи, при котором передача осуществляется не символами семизначного кода КОИ-7, как при обмене смысловой информацией, а непосредственно натуральным двоичным кодом.

Сердцем пакетной радиостанции является пакетный контроллер — TNC, включаемый между компьютером и КВ или УКВ трансивером. Пакетный контроллер — это в большинстве случаев специализированная микро-ЭВМ с модемом (модулятором — демодулятором). Контроллер осуществляет формирование кадра при передаче и распаковку его при приеме, контролирует ошибки и управляет процедурой доступа в канал при передаче. Модем преобразует двоичные сигналы в специальный код для передачи (двоичный инверсный код без возвращения к нулю) и, наоборот, при приеме, а затем — в тональные посылки при передаче и детектирование их при приеме, а также синхронизацию скорости принимаемого сигнала с частотой работы контроллера.

Указанные функции контроллера относятся к двум нижним уровням — физическому и канальному — эталонной модели построения информационно - вычислительных сетей (см. статью Л. Растригина «Вычислительные сети» в «Радио», 1986, № 12, с. 14). Любители используют свою версию профессионального протокола X.25 виртуального соединения в сетях коммутации пакетов — протокол AX.25.2, который определяет правила взаимодействия только двух указанных уровней. Третий уровень — сетевой, позволяющий строить сети с узлами коммутации пакетов для осуществления передачи пакетов по нужным направлениям (а не случайным или доступным ретрансляторам), еще разрабатывается радиолюбителями применительно к своим условиям. В настоящее время обсуждаются четыре версии протокола сетевого уровня, хотя окончательный стандарт еще не выработан. Но в эфире уже появились станции, сообщающие, что они выполняют функции узла (Node) коммутации пакетов.

В пакетном контроллере обычно встроены программируемые часы, с помощью которых можно включать и выключать радиостанцию для приема и передачи информации в отсутствие оператора.

Пакетная радиосвязь может осуществляться и через любительские спутники. Так, например, японский любительский спутник Fuji (JAMSAT) позволяет обмениваться пакетами через специальный цифровой ретранслятор. Некоторые спутники (например, UOSAT-2) передают информационные бюллетени в пакетном режиме. Вообще говоря, пакетная связь чрезвычайно удобна для связи через низкоорбитальные спутники, время радиовидимости которых ограничено минутами. Несмотря на это, за счет достаточно высокой скорости передачи (1200 Бод) можно успеть обменяться информацией со многими корреспондентами.

Пакетный контроллер может строиться на основе аппаратурной, программной (в самом компьютере) и смешанной, каждая из которых имеет свои преимущества и недостатки.

В настоящее время в любительском эфире уже работают десятки тысяч пакетных радиостанций и их число постоянно увеличивается. Пакетная связь вскоре, очевидно, вытеснит такие традиционные виды документальной связи, как радиотелетайп и его разновидности, в частности AMTOP, и станет основным видом компьютерной радиосвязи. Любительские сети пакетной радиосвязи уже сейчас позволяют решить вопрос об оперативном выпуске бюллетеней по вопросам работы с дальними странами, прохождению радиоволн, положениям и итогам соревнований, описанию простых конструкций, об обмене расчетными программами и другими видами любительской документации.

С. БУНИН (UB5UN)
г. Киев

ТАКОЕ ПАКЕТ

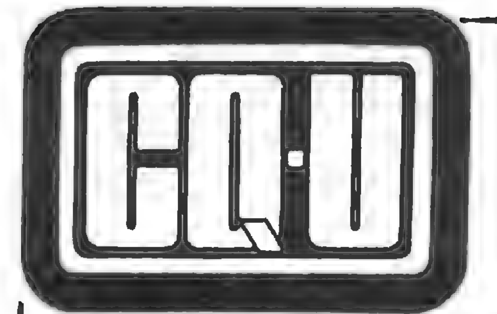
новления логического соединения и других случаев управления обменом в сети. Поле управления во всех типах кадров определяет тип кадра и функцию, которую должна выполнить приемная сторона при получении этого кадра.

Поле определения протокола служит для определения приемной стороной конкретной версии протокола, применяемого передающей стороной. Это устраняет различные недоразумения, которые могут возникнуть в процессе развития и совершенствования протоколов любительской пакетной радиосвязи. В настоящее время в ходу у радиолюбителей по меньшей мере три версии протоколов канального уровня, и необходимо точно знать, какой из них придерживается корреспондент.

Длина информационного поля, т. е. поля, содержащего передаваемую информацию (пакет), ограничивается величиной 2048 бит. Важно, чтобы число бит в этом поле было кратно восьми (количеству полных символов в коде КОИ-7 с контрольным разрядом). Однако с увеличением длины кадра увеличивается время его передачи, что повышает вероятность поражения его помехой, а также увеличивает время ожидания передачи других абонентов, работающих в данной сети. Поэтому радиолюбители редко передают кадры с длиной информационной части более 1024 бит.

Контрольная сумма необходима для обнаружения ошибок в кадре при его приеме. При передаче вся битовая последовательность кадра подвергается подсчету в соответствии с определенным правилом. Результаты подсчета и представляют контрольную сумму. При приеме также выполняется подсчет, результаты которого сравниваются с принятой контрольной суммой. Если они не совпадают — в принятом кадре имеется ошибка и кадр необходимо повторить.

Процедура компоновки кадра при передаче и его распаковка до уровня пакета относятся ко второму уровню эталонной модели МОС — протоколу управления информационным каналом и обычно выполняется в пакетном адаптере аппаратно-программными средствами.



INFO·INFO·INFO

RTTY МИНИ-СОРЕВНОВАНИЯ

В четвертых мини-соревнованиях по связи радиотелетайпом, проводимых журналом «Радио», участвовали 22 оператора индивидуальных станций, 16 команд коллективных станций, 11 наблюдателей и 4 команды наблюдательских пунктов. Места в подгруппах распределились так.

Индивидуальные станции: 1. RA4LM; 2. RV9FQ; 3. UT5RP; 4. UA3QGN; 5. UB0QQ; 6. UA9FBV; 7. RA4LO; 8. UA9FM; 9. RA3UN; 10. UW4NH; 11. UV9FJ; 12. UA3TBM; 13. UT4UW; 14. UV9FX; 15. UA3PW; 16. UW1YY; 17. WB0JZ; 18. UA6AB.

Коллективные станции: 1. UZ0CWA; 2. UZ6AWF; 3. UZ9CWA; 4. UZ0FWI; 5. UZ3AYR; 6. UZ4FWO; 7. UZ3MWC; 8. UZ3AWP; 9. UZ0CWW; 10. UZ9CZM; 11. UB4NWR; 12. UZ4PWR; 13. UZ3TYA; 14. RT7U; 15—16. UB4IZA, UZ3DWH.

Наблюдатели: 1. UI8-189-100; 2. UA9-167-473; 3. UB5-070-511; 4. UA0-110-262; 5. UA9-165-2200; 6—7. UA1CKA, UC2-010-153; 8. UB5-067-2503; 9. UA4-097-28; 10. UB5-073-3135.

Наблюдательские пункты: 1. UZ0FWA; 2. UB4XWA; 3. UA6HOD+UA6-108-1871; 4. UK0-124-10.

Редакция благодарит И. Гуржуенко (UA3ARB) и Д. Соловьева (UA3ANY) за организацию судейства соревнований на ЭВМ.

В ЭФИРЕ R4GR

В конце мая — начале июня этого года в Москве, как известно, проходила советско-американская встреча на высшем уровне. В четвертый раз вели переговоры Генеральный секретарь ЦК КПСС М. С. Горбачев и Президент США Р. Рейган. Этому важному для всего мира событию была посвящена работа специальной советской радиолюбительской станции R4GR. В период с 29 мая по 2 июня ее операторы провели 6089 QSO с корреспондентами из 115 стран и территорий мира и 158 областей СССР. В том числе с американскими коллегами установлено 1371 QSO.

Интерес к станции был очень большой. Чтобы провести связь с R4GR, не мешая друг другу, радиолюбители выстраивались в эфире в очередь. Темп достигал 170—180 связей в час.

На станции R4GR работали Г. Щелчков (UA3GM), В. Козлов (UA3DKW), В. Никон (RZ3DZ), А. Лысиков (RW3DC), В. Воробьев (RZ3DC), В. Лазарев (RZ3DM) и операторы UK3A М. Одарик и Л. Гречаник.

ДИПЛОМЫ

● ФРС СССР и ЦРК СССР имени Э. Т. Кренкеля учредили диплом «5В W-100-О». Его выдают радиолюбителям, если проведены двусторонние связи со станциями из 100 разных областей (по списку диплома Р-100-О) Советского Союза в пяти КВ диапазонах. Засчитывают QSO, проведенные начиная с 1 января 1988 г. любым видом излучения в диапазонах 1,8; 3,5; 7; 14; 21 и 28 МГц.

Заявку составляют на основании полученных QSL. Позывные станций в ней располагают по порядку условных номеров областей по каждому диапазону с указанием основных данных о связи. В примечании заявки указывают QTH радиостанций, порядковые номера областей, число радиосвязей по диапазонам и общее число областей.

К заявке, высылаемой в адрес дипломной службы ЦРК СССР, необходимо приложить полученные QSL.

● ФРС СССР утвердила новое положение о дипломе «Господин великий Новгород». Чтобы получить диплом, радиолюбители должны за связи со станциями Новгородской области набрать 30 очков. Для соискателя из первой зоны (по делению, принятому для заочных КВ соревнований) каждая связь на КВ диапазонах, а также на 160-метровом дает 1 очко, на УКВ диапазонах — 10 очков, из второй зоны — соответственно 2 и 15 очков, из третьей — пятой зон — 3 и 30 очков.

Засчитываются связи, проведенные любым видом излучения начиная с 1 января 1977 г. В зачет входят и повторные QSO, если они установлены на разных диапазонах.

Заявку в виде выписки из аппаратного журнала, заверенную в местной ФРС, СТК или РТШ (ОТШ) ДОСААФ, направляют по адресу: 173025, Новгород-25, абонементный ящик 47, СТК ДОСААФ, дипломной комиссии. Стоимость диплома и его пересылки оплачивают почтовым переводом (1 руб.) на расчетный счет № 3 филиала сбербанка № 1974/075 Жилсоцбанка г. Новгорода.

Наблюдателям выдают диплом, если они набрали 60 очков.



DX QSL VIA...

A22RB via KA3OVY, A4XCB—G4DJC, AP0A—W3LPL, AT0T—KE3A, AT0Z—W3HNK, AX6ZH—DL4MBE.

C30BBA via F6ARI, CJ1QU—VO1QU, CN8FC—WA4QMQ, CW1COU/3—JA6OX, CW4R—CX4CR, CW5A—CX5AO.

DK2SC/4S7 via DJ3FW, DK7PE/KH0—DK7PE.

FK8/DL4MBE via DL1MAM, FM5ES, FT8ZA—F6FNU.

G6ZY/EA6 via G6ZY, GB4CGW — GM4LDU, GM3WIL—GM3ITN.

HH2SD via KC3VL, HI3JH—F6FNU, HU1YS—YS1GMV.

I3VQD/IL3 via I2MQP, IA5KBA/EL6A, IA5KBA/IA5—IA5PLB, IQ9CUE—IT9CUE.

J28EV via F6ITD, J34WG—W5PWG, J37JY—NS8G, J45JG—SV1JG, J56AS, J50AS—IT9AZS, JX8KY—LA8KY.

KC3RE/TA3 via SM5CAK, KC6HA—AA6BB, KC6VW—JA6BSM, KC7RD/5N9—WB2XWH, KY5M/KH7—KY5M.

N200BC via N8EIH, N2PC/KX6—K2CL, N6HR/KX6—N6HR, NJ7D/KP5 — NG7X, NY6M/NH4—NY6M.

OH2BEJ/OH0 via OH2BEJ, OH0MB/OJ0—N2AU, OK4NH/MM—OK1FR.

P43ARC! via KA1XN, P40RV—WA4SSI, P40Z—KB2TB, PA3AXU/SU—PA3XU.

R4L via UA4LCQ.

Подготовлено по зарубежным материалам и сообщениям от BR4ILP, UA6BBS, UA0FBN, RB5-067-51, 173, 203, UA2-125-919, UB5-065-1860.

Просьба ко всем, кто присылает информацию для рубрики «DX QSL via...», сообщать ее источник (по эфиру, QSL и т. д.) и время, когда она получена.

Раздел ведет А. ГУСЕВ (UA3AVG)

VHF·UHF·SHF

РАДИОАВРОРА

В прошлом году ультракоротковолновики зарегистрировали 74 дня, когда наблюдалось авроральное прохождение. Для сравнения сообщим, что в 1986 г. таких дней было 84, а в 1983 г.— 198. Первые три месяца текущего года принесли уже 35 «аврор», причем пять из них в диапазоне 430 МГц.

Первая относительно сильная радиоаврора в этом году зафиксирована 2 января. Среди приславших сообщение о ней — UA9UKO из г. Осинники Кемеровской области. Он работал более получаса, начиная с 18.08 UT. Среди проведенных связей были и QSO SSB с UA0AET и UA0ALA из Красноярского края.

«Почему-то,— пишет UA9UKO,— падает активность у сибиряков. Немногим более месяца назад до этого прохождения слышал работающих через «аврору» UA9UNB из Прокопьевска, UA9UMF из Калтана, UW9VC из Барнаула и других, а на этот раз они молчали».

Следующее относительно хорошее прохождение было 14 января. Об этом сооб-

щили UZ1OWV, UA1ZCG, UA3IDQ, UZ3DD, RA3LE, UA3MBJ, UA3XCR, UA4NM, UA9CS, UA9FAD. Они отмечали работу корреспондентов из редких квадратов и областей: RA1QCD (LO19), UA1CK, UA1CSE, UZ1OWV, UA1QEK, UA3IGA (KO68), UA3VDV, RW3RW, UA4YCK, UA4YDB, RB5AL, UB5RCP, UL7LU (MO13), SK7JD (JO87), SM3RXC (JP82), SM5DFF (JO88), SM7FWZ (JO77).

Наиболее интересные события в феврале связаны с «авророй» 22-го числа.

UL8BWF из Целиноградской области пишет:

«В 12.56 UT услышал авроральный сигнал UA9MQ. Но от желания провести с ним связь пришлось временно отказаться — его вызывали сразу несколько уральских станций. Я установил QSO с UA9FDZ, UZ9CXM, RA9FMT, UV9FF и только после этого с UA9MQ, а уже затем с UA9CS, UA9FFJ. Слышал UA9FAD и UW9WP. Вечером, после 17.20 UT, добавились связи с UA9CGP, UA9AKC, UA9LFA, UA9DC, а в завершение (около 19.00 UT) — с UA9AET и RZ9AA».

Впервые работавший UA9MQ провел 12 QSO с представителями Целиноградской, Пермской, Свердловской, Челябинской областей.

В этой «авроре» операторы UZ1OWV из Северодвинска увеличили свой ODX, перешагнув 1000-километровый рубеж, — связались с UA9FCB. Слышали они и UA9ANU, до которого 1440 км. Кстати, его слабо слышал и UZ3DD из г. Клина (1500 км), который считает, что UA9ANU для DX QSO следовало бы ориентировать антенну не на север, а в западном направлении. Самому UZ3DD это позволило провести связи с датчанами OZ1DOQ, OZ4VV (1670 км), DK1KR из ФРГ (1675 км), норвежцем LA9BM (1715 км). Азимут на OZ был 290°, на DK — 280°. При этом работа шведских и финских станций, находящихся ближе, практически не прослушивалась.

22 февраля отмечена работа таких редких корреспондентов, как UB5RCP, UA9CP (MO08), UL7BBR, UA4UBQ, UA4PNW, OH7BUQ (KP52).

Интересное сообщение о событиях этого дня пришло от UA1ZCL из Мурманской области. Первым он услышал UA4UK из Мордовской АССР. Антенна была направлена по азимуту 145°, угол места 5°. Корреспондентов было мало. Состоялись QSO с пермяками UA9FDZ и RA9FMT при весьма необычном азимуте — 115°. Из западного сектора (азимут 250°) появился датчанин OZ1FGP, швед SM5CAK... Повернув затем антенну против часовой стрелки на 5°, в 14.52 UT UA1ZCL связался с DK3UZ, находящимся в северной части ФРГ, до которого 2131 км. Это заявка на новый всесоюзный рекорд, лишь на 7 км уступающий европейскому! Через десять минут он услышал Y22ME из ГДР, до которого 2152 км (!), однако в ответ — лишь QRZ... «Неожиданным, — пишет UA1ZCL,— было то, что за все время прохождения не было отражений при зондировании ионосферы с помощью радарной приставки». По-видимому, настолько было возмущено геомагнитное поле, что не выполнялись условия для обратного рассеяния зондирующих сигналов для местонахождения UA1ZCL. Вероятно, это и было причиной столь необычно больших значений азимутов в южном секторе при установлении связей.

В марте особняком стоит радиоаврора, которая наблюдалась 26—27 марта. Она совпала по времени с проведением ARRL EME CONTEST и во многом помешала работе участников соревнований.

Прием авроральных сигналов, как сообщает UZ3DD, был из ограниченных секторов. Например, сигналы шведских станций наблюдались строго при азимуте антенны 330°, пермские — только при 30°. Прохождение состояло из большого числа различных по продолжительности сеансов. Интересно было следить за развитием радиоавроры одновременно на двух приемниках (такое по нашим сведениям было сделано впервые) в диапазонах 144 и 14 МГц, на котором собралось несколько заполярных станций, работавших с базовыми станциями экспедиции газеты «Комсомольская правда». Как только их сигналы пропадали, появлялась «аврора» в диапазоне 144 МГц.

Теперь о том, как обстоят дела в диапазоне 430 МГц. Пока здесь регулярно работает немного станций. Из СССР — RA3LE, RA9FMT, UR1RWX, UV1AS, UA3MBJ, UA3TCF, UZ3DD, UA4NM, UA9FAD, RA9FMT, из Швеции — SM4DHN, SM5BEI, SM5DIC, SM5EFP, из Финляндии — OH2DG, OH4OB, из Норвегии — LA1K. Пожалуй, и все. Дальность QSO в основном не превышает 1200 км.

Из особенностей работы можно отметить (по сообщениям UA9FAD и UR1RWX), что азимуты оптимального приема на диапазонах 430 и 144 МГц могут не совпадать. Например, UA9FAD принимал UA4NM в диапазоне 144 МГц при QTF 345°, а на 430 МГц — при 10°.

До сих пор, по нашим сведениям, не установлено еще ни одной связи через радиоаврору в диапазоне 1260 МГц, хотя попытки были. В октябре прошлого года во время сильной «авроры» в диапазоне 430 МГц норвежец LA1K предложил операторам UR1RWX (880 км) перейти на 1260 МГц. В тот день они не могли работать на передачу, но все же переход осуществили. LA1K, который использует аппаратуру для лунной связи, хорошо был слышен с азимута 335°. Причем гораздо лучше, чем SM3AKW во время предыдущего эксперимента (см. «CQ-U» в «Радио», 1987, № 8, с. 14).

Комментируя этот случай, участник событий UR2RJ говорит, что при работе в диапазоне 1260 МГц надо учитывать, что допплеровский сдвиг частоты уже достигает десятка и более килогерц. Переходить туда следует только с диапазона 430 МГц, где можно точнее скорректировать азимут приема. Спектр рассеянного сигнала расширяется настолько, что фильтр с полосой пропускания 3 кГц образует часть боковых полос принимаемого CW сигнала.

Раздел ведет
С. БУБЕННИКОВ

73·73·73
73·73·73

ПРОГНОЗ ПРОХОЖДЕНИЯ РАДИОВОЛН НА ОКТЯБРЬ

	Азимут град	Трасса	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA9 (с центром в Москве)	15П	KH6			14	14	14								
	93	VK		14	21	28	28	21	21	21	14				
	195	ZS1			14	28	28	28	28	28	28	14			
	253	LU					21	28	28	28	28	21	14		
	298	HP						14	21	28	21	21	14		
	311Я	W2							21	21	21	14	14		
	344П	W6									14	14			
UA0 (с центром в Иркутске)	36Я	W6								14					
	143	VK	28	28	28	28	28	21	21	14				21	28
	245	ZS1			21	21	21	28	21	14					
	307	PY1				14	28	28	28	21	14				
	359П	W2	21	21	14										

	Азимут град	Трасса	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA1 (с центром в Ленинграде)	8	KH6			14	14	14								
	83	VK			21	28	28	28	21	14	14				
	245	PY1				14	21	28	28	21	21	14			
	304Я	W2							21	21	21	14	14	14	
	338П	W6									14				
UA0 (с центром в Хабаровске)	23П	W2	14	14										14	14
	56	W6	28	28	21	14							14	21	28
	167	VK	21	21	21	28	28	21	14	14				21	21
	333Я	G				14	14	14	14						
	357П	PY1						14	14						

	Азимут град	Трасса	0	2	4	6	8	10	12	14	15	18	20	22	24
UA9 (с центром в Новосибирске)	20П	W6		14	14										
	127	VK	21	28	28	28	28	28	21	14				14	21
	287	PY1				14	28	28	28	21	14	14			
	302	G				14	21	21	21	14	14				
	343П	W2							14	14	14				
UA6 (с центром в Ставрополе)	20П	KH6			14	21	14								
	104	VK		21	28	28	21	21	21	14	14				
	250	PY1	14	14	14	21	28	28	28	28	28	21	14	14	14
	299	HP						14	28	28	28	21	14		
	316	W2							14	21	21	14			
	348П	W6									14	14			

В октябре намечается заметная перестройка ионосферы, происходит так называемая «зимняя аномалия». Критические частоты возрастут на большинстве трасс (на некоторых из них максимально применимая частота превысит 30 МГц). Как следствие этого, у коротковолновиков появится возможность работать в диапазонах 21 и 28 МГц.

Прогнозируемое число Вольфа на октябрь — 85.

Г. ЛЯПИН (UA3AOW)



Среди ученых, навсегда вошедших в историю отечественной радиотехники, почетное место занимает Владимир Константинович Лебединский. Он принадлежит к блестящей плеяде русских физиков, окончивших Петербургский университет, умы которых в восьмидесятых годах прошлого века пленила молодая тогда электротехника. Среди них были А. С. Попов, Б. Л. Розинг, М. А. Шателен и др.

После смерти А. С. Попова В. К. Лебединский продолжил его дело и создал школу отечественных радиотехников. В 1906 г. он выпустил первый в России учебник по новой дисциплине — «Электромагнитные волны и основания беспроволочного телеграфа». В 1911 г. под его редакцией вышел сборник переводов классических работ по радиотехнике — «Электрические колебания и волны», служивший многие годы настольной книгой русским радистам. Владимир Константинович основал и в течение ряда лет читал в Петербургском политехническом институте теоретический курс радиотехники. Он — автор учебников и монографий по отдельным разделам физики и радиотехники.

Общение с молодежью только в аудиториях не удовлетворяло ученого. Он считал необходимым привлечь внимание экспериментаторов, инженеров, учащихся к наиболее важным и ярким открытиям и изобретениям как в России, так и за рубежом, помочь им уточнить очередные задачи, перспективы творческой деятельности.

Владимир Константинович был активнейшим популяризатором и пропагандистом науки и техники. Его книги — «Электричество и служба человеку», «Электричество и радио», «На путях победы машины», «Занимательное в электричестве» — отличаются не только простотой изложения, но и художественными достоинствами. Бывший президент АН СССР академик С. И. Вавилов говорил, что если бы у нас были хотя бы еще три-четыре таких популяризатора, как В. К. Лебединский, подготовка кадров шла бы более быстрыми темпами.

Развитию отечественной науки и техники, воспитанию талантливой молодежи служила и многолетняя редакторская деятельность Владимира Константиновича. Он редактировал физическую часть «Журнала Русского физико-химического общества» в 1906—1910 гг., одновременно основал и редактировал популярный журнал «Вопросы физики». В период первой мировой войны по его инициативе и под его редакцией выходил журнал «Вестник военной радиотехники и электротехники».

После революции Лебединский безоговорочно примкнул к Советской власти и стал участником важнейших мероприятий в области развития радиотехники. Вместе со своими талантливыми учениками В. М. Лещинским, М. А. Бонч-Бруевичем, П. А. Остряковым был в числе организаторов Нижегородской радиолаборатории, являлся председателем Совета лаборатории и руководителем ее издательской деятельности.

В 1918 г. он основал и в течение ряда лет редактировал журнал «Телеграфия и телефония без проводов», ставший рупором радиотехнической мысли и объединивший радиоспециалистов молодой Советской республики.

К В. К. Лебединскому обращались за советом многие авторы и неизменно находили доброжелательную поддержку. Благодаря большому опыту, Владимир Константинович отмечал наиболее одаренных и направлял их развитие в соответствии с индивидуальными наклонностями. Он первый обратил внимание на техническую интуицию О. В. Лосева — изобретателя «кристадина», положившего начало полупроводниковой технике, помог ему овладеть основами теории и до конца дней с участием следил за его успехами. Показательно сохранившееся письмо Лосева к Лебединскому от 19 августа 1926 г.: «Дорогой Владимир Константинович! Искреннее, большое спасибо за Ваше письмо, веющее какой-то особенной теплотой и чуткостью. Хочется сказать Вам много, много чего-нибудь хорошего; искренне желаю Вам побольше сил и здоровья... Ваш Олег».

Лебединский дал путевку в жизнь многим молодым людям, ставшим впоследствии крупными учеными. Среди них — академики А. И. Берг, В. А. Котельников, члены-корреспонденты АН СССР М. А. Бонч-Бруевич, А. А. Пистолькорс, профессора В. В. Татаринов, А. М. Кугушев, Б. А. Остроумов, Г. А. Остроумов, П. А. Остряков, В. Н. Листов, П. Н. Рамлау, Н. А. Никитин и другие.

Талантливейшим сподвижником В. К. Лебединского в 20-е годы был М. А. Бонч-Бруевич — технический руководитель Нижегородской радиолаборатории. Владимир Константинович принимал горячее участие в его деятельности по разработке мощных радиоламп, созданию технического фундамента радиовещания, исследованию коротких волн, принесших лаборатории и ее сотрудникам мировую славу.

В. К. Лебединский всегда ощущал потребность в общественной деятельности. Он был одним из

учредителей и первым председателем Российского общества радиоинженеров (1918 г.), съездов Российской ассоциации физиков в 1922 и 1928 гг., автором публичных лекций в городских и заводских аудиториях.

Энергичное содействие оказывал Владимир Константинович развитию радиолюбительства, организовав при Нижегородской радиолаборатории цикл научно-популярных лекций по электричеству и радио, консультации, экскурсии, предприняв издание и редактирование «Библиотеки радиолюбителя». В краткой автобиографии ученого мы находим следующие строки: «В начале 20-х годов руководил организацией первых радиокружков; кружок в г. Оренбурге был назван моим именем». Недаром радиолюбители тех лет называли В. К. Лебединского «дедушкой русского радио».

Сотрудники Нижегородской радиолаборатории в приветственном адресе В. К. Лебединскому (1925 г.) писали: «Вся история русской радиотехники неразрывно соединяется с Вашей научной и литературной деятельностью и Вашей личностью. Если Александр Степанович Попов является отцом беспроволочной телеграфии, то Вас, несомненно, следует признать ее заботливым пестуном и воспитателем. Каждый русский радиотехник, в сущности, обязан Вам немалой долей своих познаний и методов работы, хотя бы он сам не отдавал себе в этом отчета».

В. К. Лебединский скончался 11 июля 1937 г. от склероза сосудов сердца и похоронен на Смоленском кладбище Ленинграда.

Х. ИОФФЕ, Н. ЛОСИЧ,
сотрудники Центрального музея связи им. А. С. Попова
г. Ленинград

РЕЗОНАНС

«ВОПРОС РЕБРОМ»

Так озаглавлена статья, опубликованная во втором номере журнала «Радио» за 1988 г. В ней, в частности, спрашивалось: смогут ли начинающие радиолюбители приобрести в ближайшее время доступный по цене набор-конструктор?

В редакцию пришел ответ, подписанный П. Ф. Скворцовым — главным инженером завода, который выпускал набор «Электроника Контур-80». Публикуем его с некоторыми сокращениями.

«Набор «Электроника Контур-80» был снят с производства в связи с падением покупательского спроса после 5 лет серийного производства. Нечеткое распределение изделий торговыми организациями по регионам страны (в связи с отсутствием должной информированности торговых работников) привело к затовариванию наборами на одних базах «Роскультторга» и отсутствию их на других. В 1983 г. заводом была предпринята попытка распределения наборов через систему оборонного Общества (путем заключения прямых договоров с обкомами ДОСААФ), однако пассивность и равнодушие работников ДОСААФ на местах свели на нет эту инициативу.

Сказанное в полной мере относится и к приемнику «Электроника-160RX», с той лишь разницей, что громадный разрыв между потребительскими свойствами и розничной ценой данного изделия (ошибка разработчиков) не позволял вообще гарантировать ему сколь-нибудь продолжительный сбыт на «радиолюбительском рынке».

Трансивер «Электроника Т7-01» действительно был освоен в 1983 г., однако из-за большого объема механической оснастки, сложности подготовки производства и перегруженности основных цехов приступить к его серийному выпуску завод не смог.

Положение с выпуском спортивной приемопередающей аппаратуры на всех этапах разработки и производства значительно усугублялось практически полным отсутствием нормативно-технических документов, регламентирующих как электрические параметры, так и порядок реализации (ОСТ 89.14—85 не может считаться серьезным документом для предприятия, работающего в условиях госприемки, а известное решение ЦСУ и Госплана СССР о включении спортивной аппаратуры в перечень товаров народного потребления было принято лишь в 1987 г.).

К сказанному следует добавить, что ничем не оправданные «сложности» и бюрократическая волокита с выдачей разрешения на работу в эфире начинающим радиолюбителям сужало и продолжают сужать и без того узкий рынок сбыта такой аппаратуры, отталкивают молодежь от приобщения к радиоспорту.

Согласитесь, что в этих условиях для руководства любого предприятия задача выпуска, например, аналога «Электроники Контур-80» в объемах, скажем, до 5—10 тыс. штук в год даже с экономической точки зрения покажется довольно проблематичной.

Тем не менее понимая важность данной задачи как в моральном, так и в политическом аспектах, заводом в 1987 г. было принято решение о возобновлении разработки и последующем серийном выпуске спортивной аппаратуры. Эта работа проводится нами в двух направлениях. В ближайшее время руководству ЦК ДОСААФ СССР и ЦРК СССР имени Э. Т. Кренкеля будет представлен для согласования опытный образец всеволнового КВ трансивера, предназначенного в основном для оснащения радиоклубов и коллективных радиостанций ДОСААФ. Ориентировочная цена изделия — 1500 руб. Срок освоения — 1989 г.

Параллельно ведутся макетные работы по созданию однодиапазонного QRP мини-трансивера («160 м») для начинающих радиолюбителей. В этой конструкции запланировано применение кварцевого фильтра (8,8 МГц) и полное совмещение тракта приема и передачи. Надеемся получить относительно высокие эксплуатационные характеристики и решить задачу последующей «доработки» трансивера радиолюбителем на более высокочастотные диапазоны по мере приобретения навыков и опыта. Предполагаемая цена изделия — около 100 руб. Срок освоения (ориентировочно) — 1990 г.».



Как известно, крыша над головой издавна считалась своеобразным символом человеческого благополучия, уюта и покоя. И если она вдруг начинает протекать, все остальные проблемы для многих отодвигаются на второй план.

Мне, видимо, следовало вспомнить об этом, когда я долго пытался убедить директора 76-й средней школы станицы Елизаветинская Краснодарского края Светлану Николаевну Стороженко в том, что нельзя закрывать школьную коллективную радиостанцию. Все доводы в пользу радиоспорта и любительского радиоконструирования не возымели никакого действия, разбившись о главный контраргумент директора: раз антенное хозяйство станции представляет угрозу и без того непрочной крыше здания, коллективной радиостанции в школе не бывать.

Итак, именно «на крыше» (как ни парадоксально это звучит) столкнулись интересы администрации школы и операторов коллективной радиостанции. Одна сторона уверяла меня, что покрытая гудроном кровля может в любой момент дать течь, другая, напротив, не сомневалась, что она способна выдержать «даже Эйфелеву башню...». Увы, верх взяла администрация: единственная в станице коллективная школьная радиостанция (UZ6AZH) прекратила свое существование. А для завершения истории добавлю, что комната, где ранее размещалась радиостанция, где пела «морзянка», отдана в распоряжение музыкантов школьного духового оркестра. Теперь там, как шутят ребята, разучивают новый марш под названием «Прощание с... «морзянкой»...

Однако не будем делать скоропалительных выводов. Вот, дескать, не повезло юным елизаветинским радиолюбителям: руководство школы, педагоги далее собственного благополучия ничего не хотят знать. Некоторая доля правды в этом, безусловно, есть. Но я категорически против столь однозначной оценки ситуации. Более того, на мой взгляд, как раз к педагогическому коллективу претензий по поводу случившегося у ребят должно быть меньше всего. Винить им, в первую очередь, нужно самих себя. А впрочем, как говорится, судите сами.

Все началось еще зимой 1985 г., когда после службы в Советской Армии в станицу вернулся Николай Кондратьев. Он-то и задумал открыть в Елизаветинской коллективную радиостанцию, организовать радиосекцию. Надо сказать, что решение это созрело не на пустом месте: в станице к тому времени числилось 15 радиолюбителей, имеющих индивидуальные позывные и, наверное, столько же (если не больше) — радиохулиганов. Надо было попытаться объединить одних и серьезно заняться воспитанием других. Словом, полезное дело затеял Николай. Естественно, его поддержали в Краснодарском радиоклубе, функционирующем при краевой радиотехнической школе ДОСААФ. Откликнулись на просьбу Кондратьева и в елизаветинской 76-й общеобразовательной школе — выделили помещение.

«В тот момент нашим задумкам не было границ,— пишут в редакцию журнала «Радио» станичные радиолюбители. Собрался хороший, сильный коллектив. Сами оборудовали школьную комнату, установили радиостанцию. В секции начали проводить занятия с начинающими, знакомить новичков с азами радиодела...»

В большом и обстоятельном письме было еще много правильных слов. Говорилось и о том, например, что сейчас, в период перестройки, радиолюбители Елизаветинской не могут оставаться в стороне, что, несмотря ни на какие попытки администрации школы ликвидировать радиостанцию, все-таки будет «стучать сердце UZ6AZH во славу советского радиоспорта»... Читая эти полные оптимизма строки, остается лишь сожалеть, что на деле-то все вышло, к сожалению, по-другому. Коллектив UZ6AZH оказался далеко не таким уж прочным и сильным, как представлялось ребятам. Он не выдержал первого же серьезного испытания. Стоило по семейным обстоятельствам уйти Николаю Кондратьеву, и все застопорилось.

Безусловно, грустно, когда коллектив покидает человек, изо дня в день делавший доброе, полезное дело. Грустно, но появляется возможность проверить, так ли уж крепко было это дело, хорошо ли пустило корни? На эти вопросы уже сегодня есть четкий ответ: дело, о котором идет речь, держалось, увы, только на энтузиазме Кондратьева. С его вынужденным уходом оно постепенно стало разваливаться.

Почему? Может быть, новый начальник радиостанции 24-летний радиолюбитель Сергей Калита оказался недостойной кандидатурой на эту общественную должность? Нет! Сергей — личность незаурядная, круг его интересов необычайно широк: от разведения голубей до увлечения кубанской народной песней. Но, бесспорно, главное для него — радиодело, в которое влюблен до фанатизма. Однако, как организатору, ему явно не хватало опыта.

Работа радиосекции практически никак не популяризировалась ни в станице, ни в школе. Я насчитал двенадцать секций и кружков, действующих в 76-й елизаветинской школе. Как говорится, на все вкусы: секции по ручному мячу, баскетболу, легкой атлетике, мини-футболу, кружки «Глобус», «Юный математик», «Мы шьем сами», «Альтаир», «Художественное слово», «Юный историк», «Кукольный театр», «Юный мастер». При такой, если хотите, конкуренции надо было проявлять особую заботу о росте числа членов радиосекции, всячески пропагандировать радиоспорт среди сельчан, учащихся школы. Между тем этим никто, по существу, не занимался. Достаточно сказать, что за последние полтора года в секцию радиоспорта так никто и не пришел. Более того, о самом существовании в школе коллективной радиостанции многие даже не знали. В итоге к моменту ее закрытия коллектив насчитывал, по сути дела, всего пять чело-

век и среди них... ни одного школьника.

Из письма операторов бывшей коллективной радиостанции UZ6AZH:

— Впервые мы столкнулись с администрацией школы в тот момент, когда понадобилось задержаться в школе дольше обычного. Начались предупреждения, упреки, требования не засиживаться по вечерам. То есть нас практически лишили возможности находиться на «коллективке» в часы, когда начиналась самая активная работа в эфире. В краевых соревнованиях на 160-метровом диапазоне пришлось даже участвовать тайно, так как проходили они с 00.00 до 02.00 МСК.

Из рассказа директора школы С. Стороженко:

— Поначалу все шло хорошо, секцию по праву можно было называть школьной: наряду со взрослыми опытными радиолюбителями станицы, там занимались и наши старшеклассники. Но шло время, эти ребята, закончив десятилетку, покинули школу, а вместе с ней и секцию. Заинтересовать новое поколение учеников руководители коллективной радиостанции не сумели и, по-моему, даже не пытались. Словом, в один прекрасный день обнаружилось, что в школьной (я акцентирую внимание на этом слове) радиосекции не оказалось ни одного нашего ученика, как, впрочем, и ни одного человека школьного возраста. В вечернее время в школе начали появляться взрослые, подчас малоизвестные нам люди, называющие себя операторами коллективной радиостанции. А какому директору, скажите, это может понравиться? Потом, если быть до конца откровенным, у меня и раньше было неспокойно на душе: знаю, ребята почти ежедневно «выходят» в эфир, а с чем «выходят» — бог их знает. Я ведь не специалист и контролировать работу радиостанции, естественно, не могла. Вот так и возник вопрос: а нужна ли нам вообще радиостанция?

Выходит, не только в злополучной крыше дело, вернее, вовсе не в ней. Просто был найден удобный повод избавиться от радиостанции, потерявшей статус «школьной», ставшей для руководства школы неугодной.

Положа руку на сердце, скажу: в какой-то мере можно понять руководство педагогов 76-й школы. Понять, но не оправдать. Во-первых, потому, что многие из тех, кого здесь сейчас называют «чужими», в свое время учились в этой школе и такой характеристики, естественно, не заслужили. Во-вторых, не к лицу, думается, учителям возвращаться к тому, от чего мы начали уходить — к пресловутым ведомственным интересам.

И все-таки еще раз повторю главное: в создавшемся положении во многом виноваты сами радиолюбители. Дело, конечно, не в отсутствии интереса школьников к радиоспорту, а в том, что не смогли этот интерес развить те, кому положено это делать. Уверен, сумей Калита и его товарищи увлечь радиоспортом учащихся, создать поистине массовую секцию, наверное, ни у кого бы и мысли не возникло закрывать радиостанцию...

Вполне уместен вопрос: а какова в этой истории роль организаций ДОСААФ? Речь идет о Прикубанском районном и Краснодарском городском комитетах ДОСААФ, о радиоклубе при краевой РТШ ДОСААФ. Что касается первых двух, то там, как выяснилось, ничего о случившемся не знали. Причем в городском комитете очень возмутились действиями... нет, не администрации школы, а радиолюбителей. Дескать, почему они, минуя районный и городской комитеты ДОСААФ, обратились со своими бедами сразу в Москву, в редакцию журнала «Радио».

Я поинтересовался у председателя горкома Олега Михайловича Баженова, чтобы, скажем, он предпринял, обратись к нему за помощью елизаветинские радиолюбители? Справедливости ради, отмечу, что Олег Михайлович не стал говорить, что это, мол, прежде всего, дело Прикубанского райкома ДОСААФ. Напротив, достаточно подробно изложил план своих действий в защиту станичных радиолюбителей. Однако пусть простит меня Олег Михайлович, но в его слова как-то слабо верилось. И не только потому, что ни он, ни инструктор горкома даже не спросили — а в какой, собственно, школе станицы произошел конфликт, не поинтересовались, как фамилии директора, руководителя коллектива, нуждающегося в помощи? Смутил меня еще один факт, о котором узнал накануне посещения горкома: в самом Краснодаре количество коллективных радиостанций с каждым годом неуклонно сокращается. Только за последнее время закрылись радиостанции в 43-й, 29-й, 64-й, 4-й городских общеобразовательных школах. Здесь есть над чем задуматься...

Кубанские радиолюбители, судя по всему, попросту разуверились в возможности местных комитетов ДОСААФ оказать им помощь. Потому и не обращаются к ним. Меня, к примеру, поразило, что Сергей Калита, радиолюбитель, можно сказать, со стажем, до сих пор не знал, где расположены в городе Прикубанский районный и Краснодарский городской комитеты ДОСААФ. А на мое предложение вместе придти в горком и побеседовать с городскими руководителями ДОСААФ,—наотрез отказался. Аргументировал Сергей свой отказ довольно просто: затея моя абсолютно бесполезна, поскольку там, в горкоме, только и умеют, что перекладывать бумаги из стола в стол.

Откуда это у человека, нога которого ни разу не переступала порог комитета ДОСААФ? Сам он ничего толком объяснить не смог. Но ведь самое удивительное, что Калита в своем мнении не одинок. Видимо, предстоит серьезно разобраться, почему многие парни и девчата сейчас разочаровались в ДОСААФ. Ведь кто-то посеял им в душу это самое неверие? Не повинны ли в этом сами комитеты ДОСААФ, проявляющие зачастую равнодушие к нуждам и запросам радиолюбителей?

Кстати сказать, в Краснодарском горкоме оборонного Общества зря возмущались действиями радиолюбителей. Прежде чем написать в редакцию, Калита обратился за помощью в городской радиоклуб при РТШ ДОСААФ. Там составили письмо на имя председателя Елизаветинского сельского совета Сокола Петра Константиновича с просьбой предоставить местным радиолюбителям помещение. С тех пор минуло почти полгода, но председатель сельсовета с ответом не спешит. Успокоились, видно, и в радиоклубе.

Не случайно так подробно рассказываю об этой истории. Она, к сожалению, типична. В редакцию приходит немало писем от сельских радиолюбителей, полных горьких слов об их бедах. Накануне моего отъезда в Краснодарский край пришло, например, письмо от начальника коллективной радиостанции средней школы села Григорцева Нерехтского района Костромской области, ветерана войны Юрия Сергеевича Дмитриева. Знакомясь с этим посланием, убеждаешься, что проблемы у местных радиолюбителей все те же. И там директор школы, в свое время много сделавший для создания радиокружка, коллективной радиостанции, сегодня почему-то засомневался: нужны ли они школе? Казалось бы, разобраться с этой проблемой должны были работники Нерехтского райкома ДОСААФ, но они, подобно своим коллегам из Прикубанского района, заняли стороннюю позицию. Пришлось вновь вмешиваться журналу: в село Григорцево выезжал корреспондент, которого директор школы при встрече заверил, что кружок будет действовать.

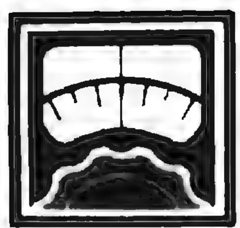
А недавно в редакцию вновь обратился Дмитриев. Юрий Сергеевич сообщил, что после отъезда из Григорцева корреспондента «Радио» там изменений к лучшему не произошло. Директор школы своего обещания так и не сдержал.

Ничем не мог порадовать нас и Сергей Калита. Он прислал в редакцию номера служебных телефонов председателя сельского совета, сопроводив их такими словами: «Может быть, ваш звонок поможет нам сдвинуть наконец-то дело с мертвой точки».

Нет, видимо, это не выход. Наверное, и самим радиолюбителям надо все-таки активнее действовать на местах. Учиться спорить, доказывать, убеждать, не пасовать перед трудностями. Это, конечно, не значит, что редакция журнала, как говорится, умывает руки и отходит в сторону. Доказательство тому — наша публикация, которая, хочется верить, поможет радиолюбителям станицы Елизаветинская.

Б. ВАЛИЕВ

ст. Елизаветинская
Краснодарского края



СПОРТИВНАЯ АППАРАТУРА

Приемная рамочная антенна

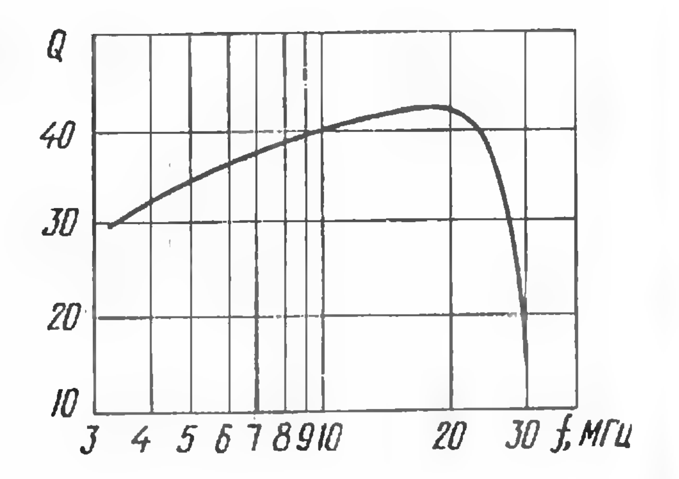
Коротковолновики-наблюдатели нередко не имеют возможности использовать наружную антенну и вынуждены в таких случаях довольствоваться комнатной. И если радиолюбитель живет в городской квартире, то антенна нередко оказывается как бы в экранированной камере, образованной многослойной арматурой бетона. Это не только ослабляет полезные сигналы, но и усиливает поля местных помех. В подобной ситуации целесообразно использовать антенну с минимальной чувствительностью к помехам, разместив ее в проеме окна или на балконе.

Один из возможных вариантов решения этой задачи — применение небольших рамочных антенн, периметр которых не превышает четверти длины волны. Такие антенны уже широко применяются в качестве приемно-передающих на любительских радиостанциях [1]. Наличие ярко выраженного минимума в диаграмме направленности рамки позволяет в ряде случаев ослабить помехи. Изменяя положение антенны в вертикальной и горизонтальной плоскостях, можно улучшить качество приема даже в том случае, если сигнал и помеха приходят с одного направления, но под разными углами к горизонту. В некоторых случаях с помощью рамочной антенны, используя методы компонентной селекции [2], удается повысить помехозащищенность и реальную избирательность радиоприемника вблизи источников помех. Кроме того, так как такая антенна не требует применения заземления, уменьшается вероятность появления мультипликативного фона [3], а благодаря ее настройке в резонанс повышает избирательность приемника по зеркальному и другим побочным каналам.

Описываемая ниже антенна предназначена для работы с любым любительским приемником в диапазонах 3,5, 7, 14, 21 и 28 МГц. Благодаря минимуму на диаграмме направленности она ослабляет мешающий сигнал на 26 дБ на частоте 28 МГц и на 20 дБ на 3,5 МГц. Рамка диаметром 300 мм изготовлена из телевизионного коаксиального кабеля. Частотная зависимость ее добротности и действующей высоты показана на рис. 1.

Чтобы повысить отношение сигнал/шум в приемной системе, рамка конструктивно объединена с усилителем, применение которого облегчает также ее симметрирование и согласование с приемником. Принципиальная схема усилителя показана на рис. 2. Диапазон его рабочих частот по уровню —3 дБ — не менее 3...30 МГц. Коэффициент усиления по напряжению — 12 дБ. Уровень шумов на выходе в полосе 3 кГц на нагрузке сопротивлением 75 Ом не превышает 0,3 мкВ. Динамический диапазон — не менее 90 дБ. Сопротивление нагрузки — 75 Ом. Усилитель питают от источника напряжением 9 В. Потребляемый ток — 8 мА.

На рабочую частоту антенну настраивают сдвоенным конденсатором переменной емкости C5. При работе в диапазонах 3,5 и 7 МГц параллельно его секциям подключают дополнительные конденсаторы C1, C2 и C3, C4 соответственно.



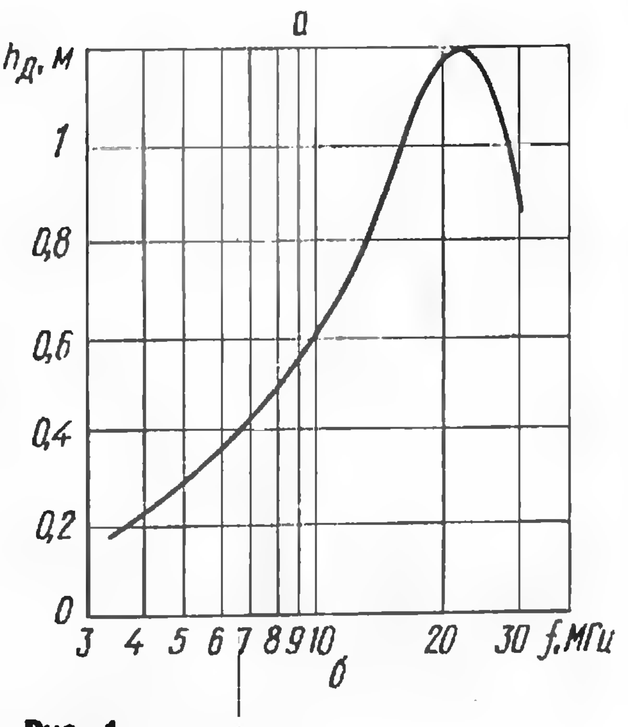




Рис. 1

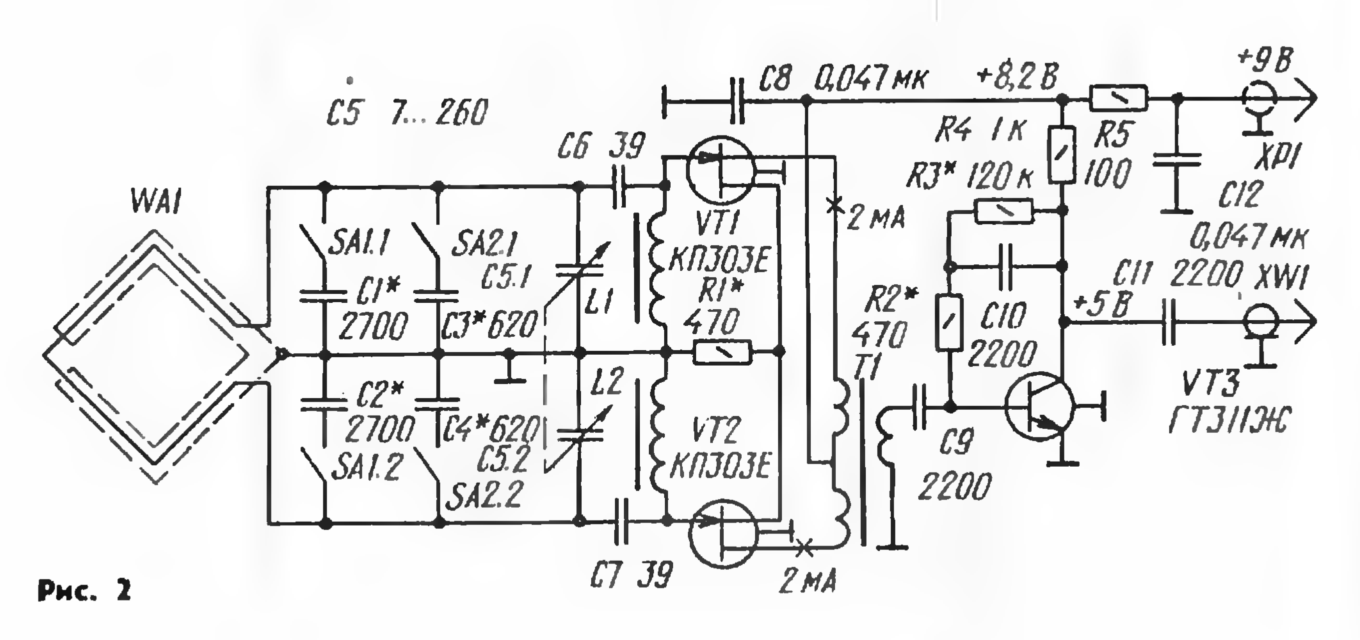


Рис. 2

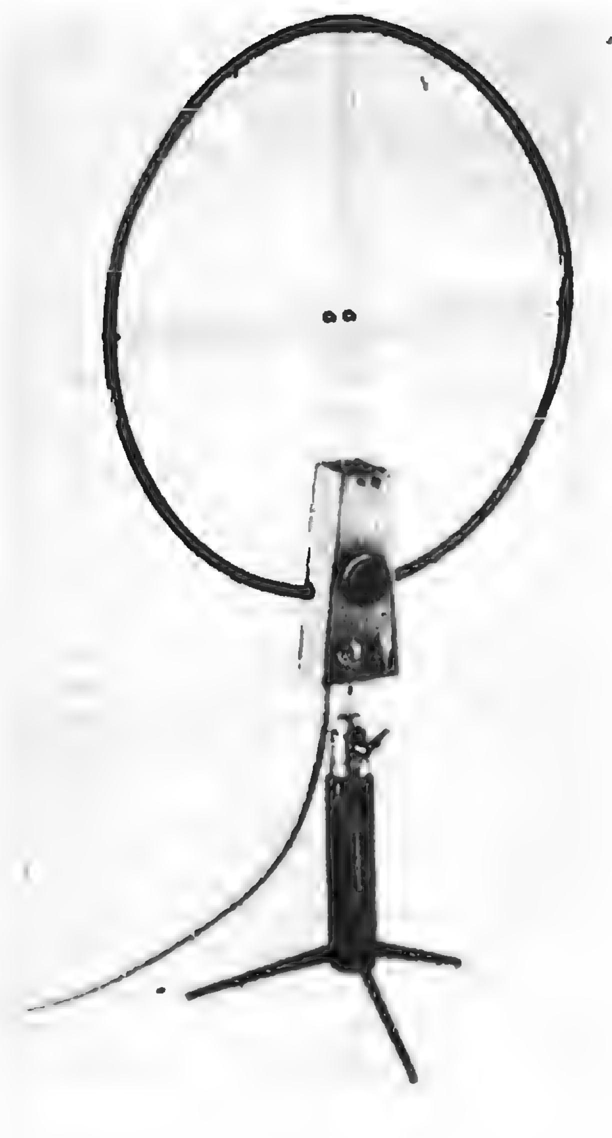



Рис. 3

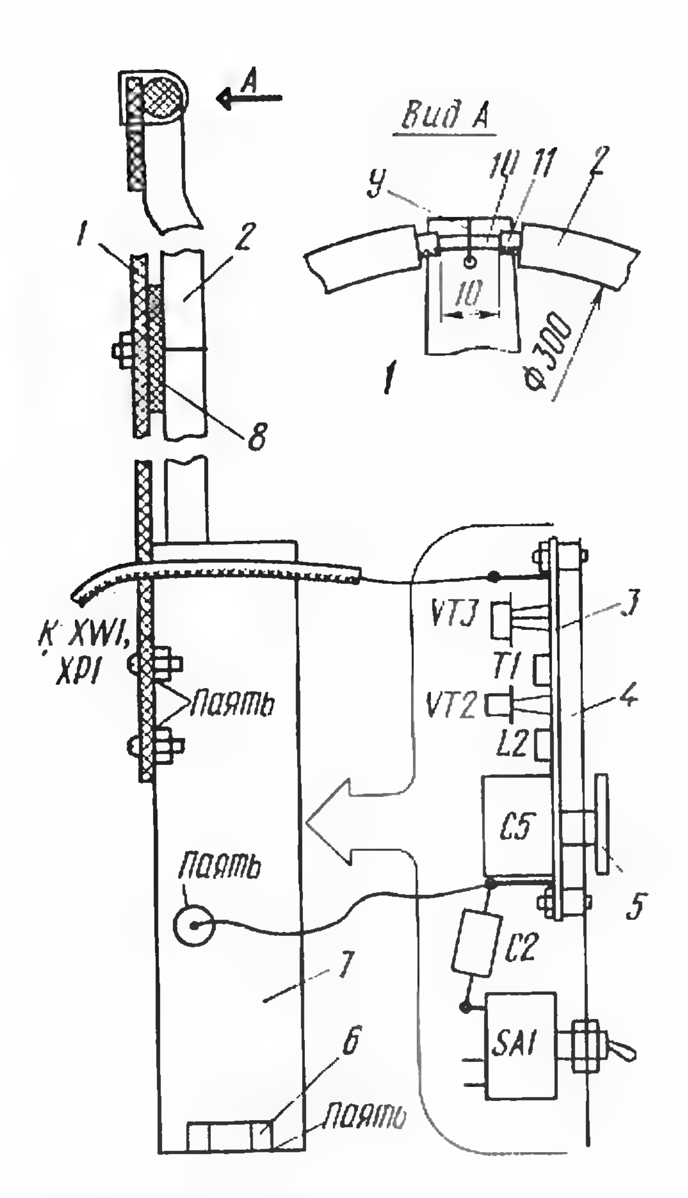


Рис. 4

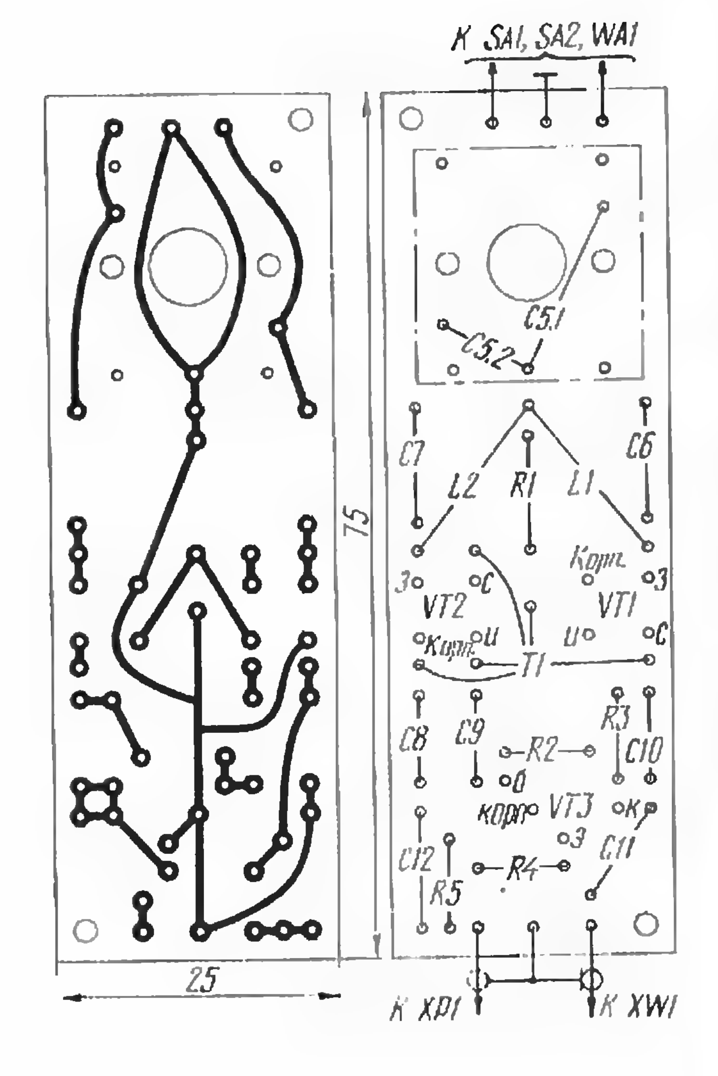


Рис. 6

Напряжение, наведенное в рамке WA1, поступает на вход усилителя, первый каскад которого выполнен по симметричной дифференциальной схеме на полевых транзисторах VT1 и VT2. Высокое входное сопротивление каскада практически не снижает добротность антенны, а также позволяет значительно ослабить прямой антенный эффект, искажающий диаграмму направленности. Дроссели L1 и L2 обеспечивают подавление низкочастотных наводок.

Выходной усилитель собран на биполярном транзисторе VT3, включенном по схеме с общим эмиттером, и охвачен глубокой параллельной отрицательной обратной связью по напряжению через цепь R2C10. Это позволило получить равномерное усиление в широкой полосе частот, а также малые входное и выходное сопротивления усилителя [4].

Такое построение устройства обеспечило его хорошую линейность и согласование с коаксиальным кабелем, по которому сигнал подается на вход приемника.

Питание на усилитель поступает с приемника по отдельному экранированному проводу.

Внешний вид антенны показан на рис. 3, размещение элементов в корпусе — на рис. 4.

Рамка 2 выполнена из коаксиального кабеля РК-75-4-15 и закреплена на двух крестообразно расположенных распорках 1 и 8 (см. чертежи на рис. 5) из любого диэлектрического материала (органическое стекло, фанера и т. п.) отрезками провода 9 диаметром 0,8 мм. В верхней части кабеля внешняя оболочка и экранная оплетка 11 удалены на расстоянии 10 мм (вид А). Внутреннюю оболочку 10 в этом месте обматывают изоляционной ПВХ-лентой (на рис. 4 не показана).

Корпус 7 и передняя стенка 4 изготовлены из листовой латуни толщиной 0,25 мм. Их чертежи также приведены на рис. 5. Корпус можно спаять и из двустороннего фольгированного стеклотек-

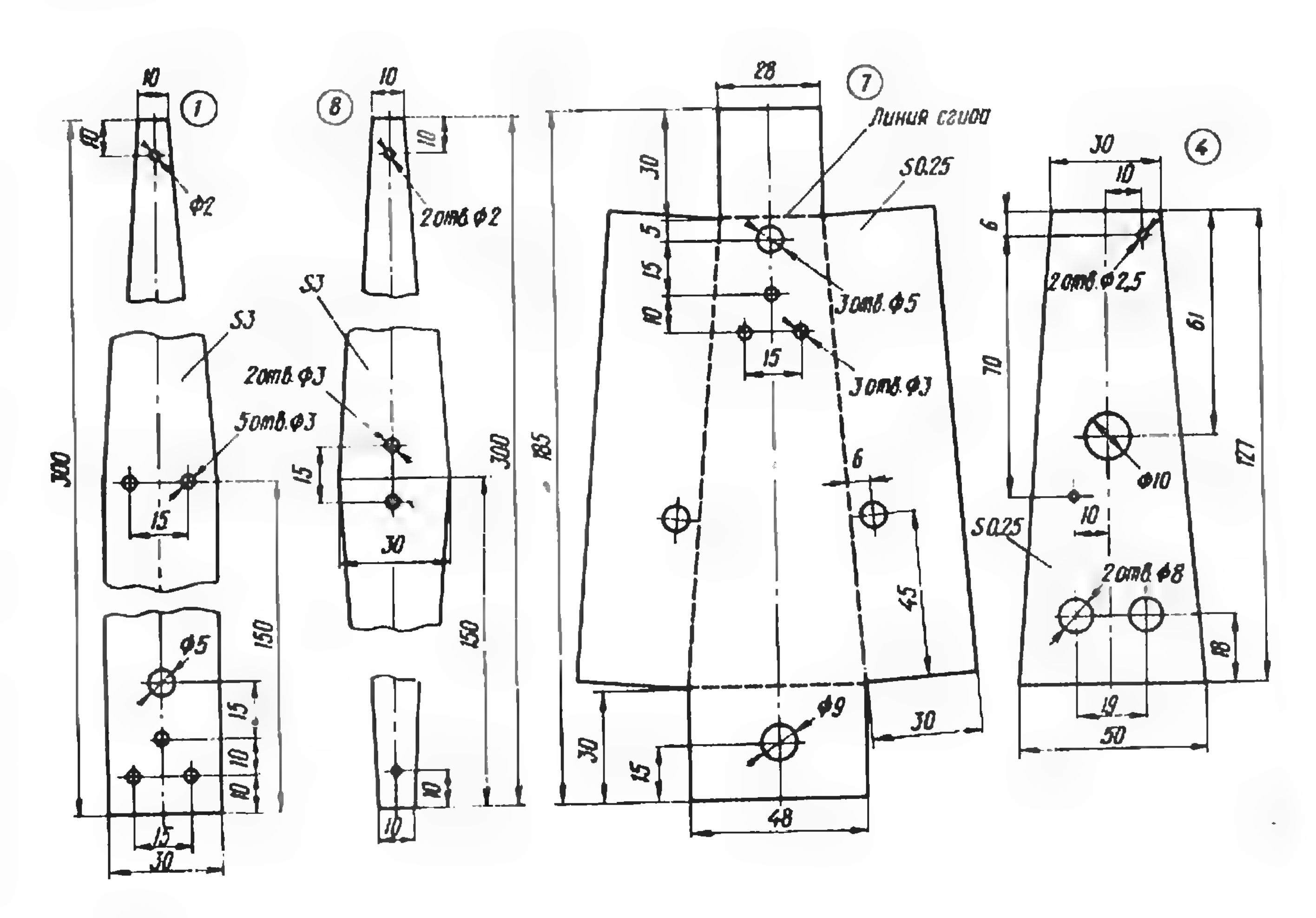


Рис. 5

столита толщиной 1 мм. Экранная оплетка кабеля припаяна непосредственно к корпусу. Гайка 6 (М9), которая припаяна к торцу корпуса, используется для крепления антенны на поворотной головке малогабаритного фотоштатива. Такая конструкция позволяет легко изменять положение антенны в пространстве и отстраиваться от помех.

Ручка настройки 5 изготовлена из эбонита.

Усилитель собран на печатной плате 3 размерами 75 × 25 мм из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1 мм. Чертеж печатной платы и размещение деталей на ней приведены на рис. 6.

Дроссели L1 и L2 намотаны на кольцевых магнитопроводах типоразмера К7×4×2 из феррита с начальной магнитной проницаемостью 400...1000 и содержат по 25 витков провода ПЭЛШО 0,12. На таком же магнитопроводе выполнен трансформатор Т1. Каждая его обмотка содержит по 10 витков провода ПЭВ-2 0,17. Намотку ведут сразу тремя проводами, скрученными в жгут.

КПЕ С5 — сдвоенный блок КПТМ-4 емкостью 7...260 пФ от карманных радиоприемников «Нейва-401», «Сигнал-601». При соответствующей корректировке печатной платы можно использовать блок КПЕ от любого карманного приемника. Все остальные конденсаторы — КМ; С1—С4 желательно использовать с допуском не хуже ± 5 %. Выключатели SA1, SA2 — МТ3.

Транзисторы КП303Е можно заменить на КП303Г, КП303Д, КП302А КП302Б. Необходимо подобрать пару с возможно близкими параметрами. Вместо транзистора ГТ311Ж можно использовать ГТ311Е, ГТ311И, КТ306, КТ316, КТ325 и другие современные СВЧ транзисторы.

Кабель, соединяющий устройство с приемником,— РК-75-2-11 или любой другой с волновым сопротивлением 75 Ом. Его длина не должна превышать 5 м. Питание на антенный усилитель подают от приемника по экранированному проводу любого типа.

Антенну начинают налаживать с установки указанных на принципиальной схеме режимов транзисторов подбором резисторов R1 и R3. Затем временно соединяют выводы конденсатора С5 с общим проводом, подключают усилитель к приемнику, работающему в диапазоне 28 МГц в режиме SSB, и, подбирая резистор R2, добиваются ситуации, когда шумы усилителя немного превышают шумы приемника. После этого с помощью ГИРа определяют резонансную частоту рамки при минимальной и максимальной емкости конденсатора С5 (контакты выключателей SA1 и SA2 разомкнуты).

Изменяя периметр рамки, устанавливают диапазон перекрываемых частот 14...30 МГц с 5-процентным запасом. Целесообразно вначале взять кабель длиной около 1,2 м, а затем симметрично укорачивать его с обоих концов. Если использован кабель РК-75-4-15 и конденсатор С5 емкостью 7...260 пФ, указанный диапазон частот перекрывается при периметре рамки около 95 см, что соответствует диаметру 30 см.

Затем замыкают контакты выключателя SA2. Ротор конденсатора С5 устанавливают в среднее положение и подбором конденсаторов С3 и С4 (они должны быть одного номинала) добиваются резонанса на частоте 7,05 МГц. В диапазоне 3,5 МГц антенну настраивают аналогичным путем, подбирая конденсаторы С2 и С1. При этом контакты SA2 должны быть разомкнуты, SA1 — замкнуты.

Если ГИРа нет, настраивать можно непосредственно по сигналам любительских радиостанций. При резонансе громкость будет резко возрастать.

Преимущества этой антенны наиболее полно проявляются в том случае, если сигналы радиостанций не проникают на вход приемника непосредственно из эфира [5, 6].

Н. ХЛЮПИН (RA4NAL)

г. Киров

ЛИТЕРАТУРА

1. **Степанов Б.** Коротковолновые антенны.— В кн.: Радиоежегодник, 1985.— М.: ДОСААФ СССР, 1985.
2. **Гречихин А.** Компонентная селекция.— Радио, 1984, № 3, с. 18—20.
3. **Егоров И.** Мультипликативный фон в радиоприемниках.— Радио, 1980, № 9, с. 40—41.
4. **Хабаров Ю. Е.** Коротковолновая активная антенна.— М.: Энергия, 1977, с. 21—24.
5. **Мишустин И. А.** Повышение помехоустойчивости радиолюбительского приема.— М.: Энергия, 1974.
6. **Егоров И.** О помехозащищенности бытовой радиоаппаратуры.— Радио, 1981, № 7—8, с. 30—31.

Сигналы мощных и близко расположенных радиостанций вызывают в приемной аппаратуре перекрестные и интермодуляционные помехи. При достаточной амплитуде полезного сигнала их можно устранить, включив на входе аттенюатор. При этом нижнюю границу динамического диапазона радиоприемника целесообразно установить несколько ниже уровня полезного сигнала. Радикальный путь решения этой проблемы — расширить динамический диапазон, применив высококачественные усилители и преобразователи частоты, включенные перед фильтром основной селекции. Чем их больше, чем значительнее усиливается сигнал, тем сложнее получить приемлемый динамический диапазон. Выход один: обеспечить селекцию сигнала до его существенного усиления.

В современных связных приемниках применяют так называемое «преобразование вверх» — перенос принимаемой частоты на более высокую промежуточную, на которой может быть реализована основная селекция сигнала кварцевым фильтром [1].

Что дает такое преобразование? Во-первых, упрощает преселектор. Высокую избирательность по паразитным каналам приема (промежуточному, зеркальному) обеспечивают даже простые фильтры низких и высоких частот с отношением частот среза 1,5...3 и более. Во-вторых, оно уменьшает число каскадов, к которым предъявляются требования, связанные с расширением динамического диапазона. В данном случае это — первый преобразователь частоты и усилитель ВЧ.

Эти преимущества реализуются и в рядовом радиоприемнике, имеющем небольшой динамический диапазон, если воспользоваться методом, предложенным еще в 1941 г. советским инженером В. И. Юзвинским [2]. Он заключается в двойном преобразовании частоты принимаемого сигнала с использованием одного и того же гетеродина, сначала на частоту кварцевого фильтра, а после селекции — обратно на исходную. При этом результирующая частота будет точно равна входной независимо от частоты гетеродина. Это позволяет значительно снизить требования к его стабильности, удовлетворение которых является основной трудностью при реализации «преобразования вверх». Отпадает необходимость применять синтезатор частоты, обеспечиваю-

ПРЕСЕЛЕКТОР с кварцевым фильтром

щий высокую ее стабильность в интервале 30...60 МГц. Здесь подойдет и простой LC-генератор, уход частоты которого может быть до 1...2 кГц за 10 мин. Ведь это вызовет лишь смещение на такое же значение полосы пропускаемых частот при неизменной ее ширине. В пользу LC-генератора говорят и требования к спектральной чистоте сигнала гетеродина.

В качестве практической конструкции предлагается приставка-преселектор с кварцевым фильтром, в которой реализован метод Юзвинского. Устройство имеет следующие технические характеристики:

Диапазон рабочих частот, МГц	0,15...30
Коэффициент передачи*	1...0,5
Диапазон частот гетеродина, МГц	25...55
Забитие*, В	3...1
Уровень интермодуляционной помехи при напряжении продукта 3-го порядка 10 мкВ*, мВ	400...150
Полоса пропускания, кГц, по уровню	
−6 дБ	4
−40 дБ	10
Средняя частота фильтра, кГц	55 492

Приставка-преселектор состоит (см. схему) из фильтра на элементах L1—L3, C13—C18 с полосой пропускания 0,15...30 МГц и входным сопротивлением 75 Ом, преобразователей частоты — двойного балансного ключевого на диодах VD1—VD8 и балансного на транзисторах VT7, VT8, кварцевого фильтра ZQ1 и дифференциального усилителя на транзисторах VT1—VT6. Контакты К1.1, К2.1, К2.2 показаны в положении, когда на реле К1, К2 подано питающее напряжение.

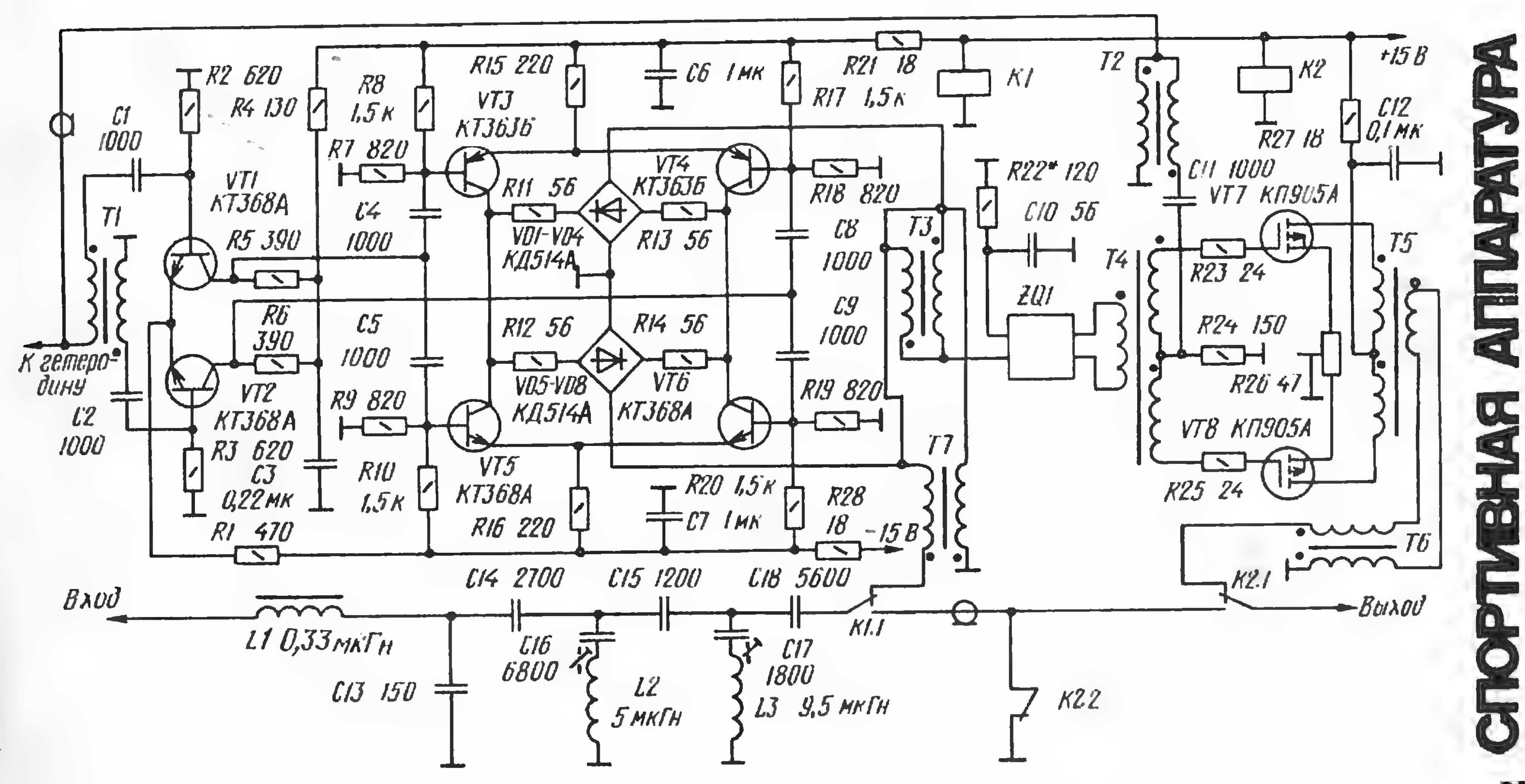
Двойной балансный преобразователь частоты имеет ряд достоинств по сравнению с балансным: вдвое больший коэффициент передачи (0,35...0,4), меньшие нелинейные искажения, лучше подавляет сигнал гетеродина в направлении антенного входа [3]. Это и предопределило его применение в тракте до узла основной селекции сигнала.

Трансформаторы Т3, Т7 предназначены для создания токов сигнала, подаваемых поочередно в нагрузку — кварцевый фильтр ZQ1. Для коммутации использованы мосты на диодах VD1—VD4 и VD5—VD8, управляемые прямоугольным выходным напряжением дифференциального усилителя, подключенного к гетеродину.

Основной причиной поражения помехой двойного балансного преобразователя является перегрузка по напряжению, когда уровень помехи превышает закрывающее напряжение на соответствующем диодном мосте. Кроме того, порог забития снижается при увеличении времени переключения. А это значит, что диодами надо управлять напряжением, близким по форме к меандру.

Кварцевый фильтр ZQ1 может

* Большее значение соответствует низкой рабочей частоте. С ростом частоты параметр равномерно уменьшается до своего нижнего предела.



быть как промышленного изготовления с приемлемыми характеристиками, так и самодельный, дифференциально-мостовой или лестничный. Автором изготовлен четырехкристальный мостовой фильтр на базе фильтра ФП2П-4-1, имевшего полосу пропускания 20 кГц на уровне —6 дБ и среднюю частоту 55 500 кГц. Из нескольких разобранных фильтров были отобраны четыре кварцевых резонатора на одинаковую частоту с одинаковыми резонансными промежутками. У двух из них последовательным включением с ними конденсаторов частота резонанса увеличена на 1,5 кГц и у всех параллельным включением конденсаторов резонансные промежутки уменьшены до 1,5 кГц. В результате частота последовательного резонанса более высокочастотных кварцев стала равной частоте параллельного резонанса низкочастотных.

После этого фильтр собран по первоначальной схеме и подстроен имеющимися элементами регулировки. Полоса пропускания фильтра после переделки уменьшилась до 4 кГц на уровне —6 дБ и до 10 кГц на уровне —40 дБ. Затухание в полосе прозрачности —6...8 дБ, за ее пределами — не менее 50 дБ. Входное сопротивление фильтра в области его рабочей частоты комплексное, находится в пределах 100...150 Ом, в области входной частоты преселектора — оно чисто индуктивное и измеряется единицами ом.

Ключевой преобразователь частоты, выполненный по описываемой схеме, должен быть нагружен в частотном интервале, равном полосе пропускания фильтра на элементах L1—L3, C13—C18, сопротивлением, не выходящим за пределы 70...130 Ом. Это условие реализовано включением на входе фильтра цепи R22C10.

Фильтр нагружен балансным преобразователем частоты, собранным по общеизвестной схеме. Применение в нем мощных полевых транзисторов КП905А обеспечивает динамический диапазон по забитию не менее 0,5 В (по экспериментальным данным Ю. Зайцева — UA6CR).

Все трансформаторы изготовлены на ферритовых (1000НН) кольцах типоразмера К7×4×2. Намотку ведут в два (для Т4 и Т5 в три) провода ПЭВ-2 0,15, равномерно распределяя витки по магнитопроводу. Каждый из проводов — отдельная обмотка. Перед намоткой провода скручивают в жгут с шагом 3 мм. Обмотки трансформатора Т4 содержат по 10, остальных — по 5 витков.

Катушка L1 намотана (4 витка) проводом ПЭВ-2 0,82 на ферритовом (20ВЧ2) кольце типоразмера К20 × 12 × 6. Катушки L2 и L3 намотаны на магнитопроводе СБ-9а проводом ПЭВ-2 0,15 и содержат соответственно 17 и 24 витка.

В дифференциальном усилителе, в принципе, можно применить и менее мощные СВЧ транзисторы при соответствующем уменьшении тока и напряжения.

Налаживание устройства сводится к проверке работоспособности его отдельных узлов. Наличие необходимого напряжения и его форму на коммутирующих мостах первого преобразователя контролируют высокочастотным осциллографом с полосой пропускания не менее 100...150 МГц, например, С1-75.

Напряжение гетеродина на входе должно быть не менее 1,5 В. В точках подключения диодных мостов к резисторам R11—R14 закрывающее напряжение гетеродина должно быть в пределах 3...3,5 В при длительности фронта и спада 2...3 нс. Размах напряжения на базе транзисторов VT3—VT6 — 2 В.

В заключение хочется отметить, что метод Юзвинского позволяет реализовать высокоселективный фильтр с регулируемой в широких пределах полосой пропускания при постоянной крутизне скатов амплитудно-частотной характеристики (АЧХ).

При двойном преобразовании (а его в этом случае ведут на низкой промежуточной частоте) применяют ФНЧ с частотой среза на $0{,}5П_{max}$ ($П_{max}$— максимальная ширина полосы пропускания приемника) больше промежуточной частоты $f_{пч}$. При этом частота первого гетеродина $f_{г1}$ равна $f_{г1} = f_c — f_{пч} + \Delta f$, где f_c— частота непреобразованного сигнала, $\Delta f = 0...0{,}5П_{max}$— интервал перестройки гетеродина. Частота второго гетеродина $f_{г2}$ равна $f_{г2} = f_c + f_{пч} — \Delta f$. Результирующая АЧХ получается близкой к прямоугольной.

Применение преобразования Юзвинского в тракте ПЧ после фильтра основной селекции позволяет плавно регулировать полосу пропускания, используя широкополосный фильтр с крутыми скатами АЧХ. Изменяя частоту гетеродина в цепи Юзвинского, можно ограничить полосу пропускания тракта ПЧ до сколько угодно малого значения, определяемого крутизной скатов АЧХ обоих фильтров. В этом случае АЧХ фильтров накладываются друг на друга со взаимным регулируемым смещением. Естественно, частота принимаемого сигнала при этом должна быть неизменна.

Автор благодарит А. Хроменкова (UB5IGX) за помощь в разработке преселектора.

В. ИВАНЕНКО
(RB5IZ)

г. Горловка
Донецкой обл.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Головин О. В.** Профессиональные радиоприемные устройства декаметрового диапазона.— М.: Радио и связь, 1985, с. 28—29.
2. **Чистяков Н. И.** Радиоприемные устройства.— М.: Советское радио, 1978, с. 29—32.
3. **Богданович Б. М.** Радиоприемные устройства с большим динамическим диапазоном.— М.: Радио и связь, 1984, с. 149—167.

От редакции. Преобразование «вверх», которое использовано в этой приставке, действительно, имеет ряд достоинств. Однако необходимо иметь в виду два обстоятельства.

Во-первых, нецелесообразно отказываться от входных полосовых фильтров и заменять их, как предлагается в статье, на октавные. Полосовые фильтры, действительно, не нужны с точки зрения подавления, например, зеркальных каналов приема, но они в какой-то степени ослабляют сигналы мощных станций (например, радиовещательных), которые работают вблизи любительских диапазонов и ухудшают реальную избирательность. В частности, из-за этих станций может существенно снизиться положительный эффект, создаваемый данной приставкой.

Во-вторых, требования к стабильности высокочастотного гетеродина, если кварцевый фильтр имеет относительно узкую полосу пропускания (скажем, 4 кГц), существенно выше, чем указано в статье. Так даже при оптимальной настройке приставки (SSB сигнал в середине полосы пропускания кварцевого фильтра) допустимый абсолютный уход частоты за время связи (работы на одной и той же частоте) не должен превышать 0,5 кГц. Иначе начнет действовать эффект неконтролируемого оператором сужения реальной полосы пропускания приемника. Один из возможных выходов — применить в приставке более широкополосный фильтр.

Что касается использования гетеродинных устройств регулировки полосы пропускания, о чем упоминается в конце статьи, то это, действительно, весьма эффективное средство улучшения характеристик приемника. Один из вариантов устройства, реализующего эти принципы, был, например, описан в статье К. Попова «Гетеродинный фильтр с переменной полосой пропускания» («Радио», 1974, № 1, с. 20—21).



УЧЕБНЫМ ОРГАНИЗАЦИЯМ ДОСААФ

Программируемый класс с МК-56

В настоящее время в учебном процессе широко применяют программируемые микрокалькуляторы (ПМК), как наиболее простые и доступные средства вычислительной техники. Но введение программы вручную и проверка ее набора отнимают слишком много времени.

Для автоматизации загрузки программ в ПМК на кафедре многоканальной электросвязи Московского института связи разработано и изготовлено устройство для введения, записи и хранения программ (УВЗХ) для микрокалькулятора МК-56. Этот программатор позволяет уделять больше внимания самим программам, анализу алгоритма их работы, повышая тем самым эффективность учебного процесса. На базе УВЗХ был создан программируемый класс.

В качестве накопителя программ в УВЗХ использованы две микросхемы репрограммируемого ПЗУ с организацией 2048×8 бит, что позволяет хранить 32 программы длиной по 97 шагов каждая (один шаг использован для кода «Конец программы»). При необходимости информацию можно стереть, облучая кристалл микросхемы ультрафиолетовыми лучами.

Структурная схема программируемого класса показана на рис. 1. В него входит ПМК преподавателя (ПМК-П), УВЗХ и группа соединенных параллельно ПМК учащихся (ПМК-У). Аппаратно доступные элементы в ПМК — это контактура и индикатор. Через индикатор выводят информацию о коде команды (использованы два старших разряда индикатора), а через контактуру ПМК вводят программу.

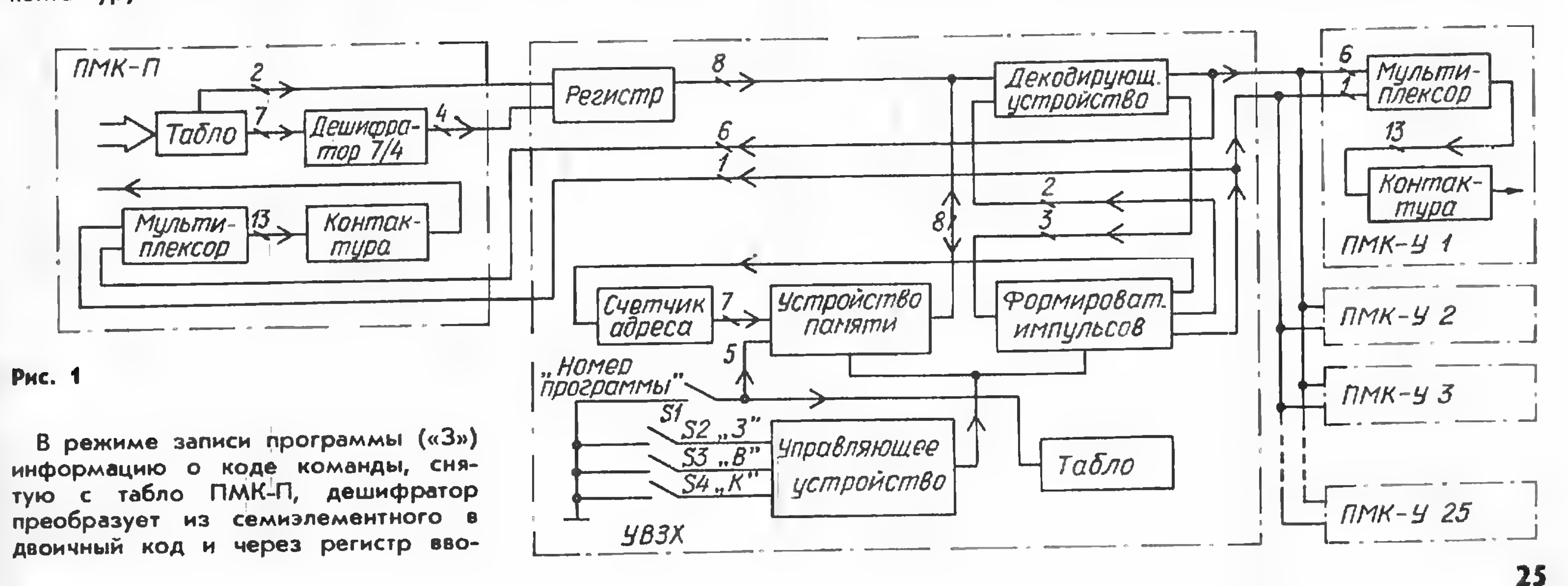


Рис. 1

В режиме записи программы («З») информацию о коде команды, снятую с табло ПМК-П, дешифратор преобразует из семиэлементного в двоичный код и через регистр вводит в устройство памяти. Под действием импульса записи длительностью 50 мс информацию фиксирует одна из ячеек устройства памяти. После этого формирователь вырабатывает импульс, поступающий в счетчик адреса и на мультиплексор. В результате происходит сдвиг программы в ПМК-П на один шаг, заполнение очередной ячейки устройства памяти — процесс записи следующего кода команды программы повторяется. Номер программы, то есть тот участок памяти, в который направляют программу, набирают кнопочным переключателем S1. Этот номер высвечивает табло УВЗХ.

В режиме введения программы («В») информация из ячеек памяти микросхемы поступает в декодирующее устройство. Оно преобразует восьмиразрядный код команды в шестиразрядный код нажимаемой клавиши, который управляет мультиплексорами в ПМК-П и ПМК-У. В режиме «Класс» («К») можно загружать программу из ПМК-П в ПМК-У без записи ее в память микросхемы.

Принципиальная схема УВЗХ изображена на рис. 2.

Параллельные регистры DD1, DD2 преобразуют динамическую информацию с индикатора ПМК-П в восьмиразрядный код команды (байт команды), который через элементы микросхем DD4, DD5 с открытым коллектором поступает на информационную линию. На элементах DD28.1—DD28.3 выполнен тактовый генератор на частоту 20 Гц.

На элементах микросхемы DD3 собран узел задержки импульсов, стробирующих динамическую информацию. ПЗУ DD9, счетчик DD15 и триггер DD22.1 образуют декодирующее устройство, которое преобразует код команды, поступающей с информационной линии в код нажимаемой клавиши. Этот код элементы микросхем DD6, DD7 передают через разъем XS1 на мультиплексоры DD1, DD2 модуля сопряжения МС-П (рис. 4) и далее на ПМК-П, а через инверторы микросхемы DD8 — на мультиплексоры DD1, DD2 модуля сопряжения МС-У (рис. 3) и затем на ПМК-У.

В режимах «З» и «К» входы мультиплексоров DD1, DD2 МС-П отключены от декодирующего узла, и на этих входах устанавливается код 111111, соответствующий нажимаемой клавише «ШГ» калькулятора. При каждом появлении стробирующего импульса на входе S происходит автоматический сдвиг программы на один шаг.

Формирователь импульсов записи стробирующих импульсов, поступающих в ПМК-П и ПМК-У, выполнен на счетчике DD14, элементах DD16.1, DD26.1, DD26.2 и микросхемах DD17, DD18 (рис. 2). Импульс записи снимают с выхода элемента DD18.2 (вывод 8), а стробирующие импульсы — с выхода элемента DD18.1.

Узел, состоящий из элементов DD16.2, DD27.3 и конденсатора С7, служит для установки УВЗХ в исходное состояние. При включении питания выходные импульсы этого узла устанавливают счетчики DD12—DD15 и триггер DD22.1 в нулевое состояние, а DD22.2 — в единичное. При нажатии

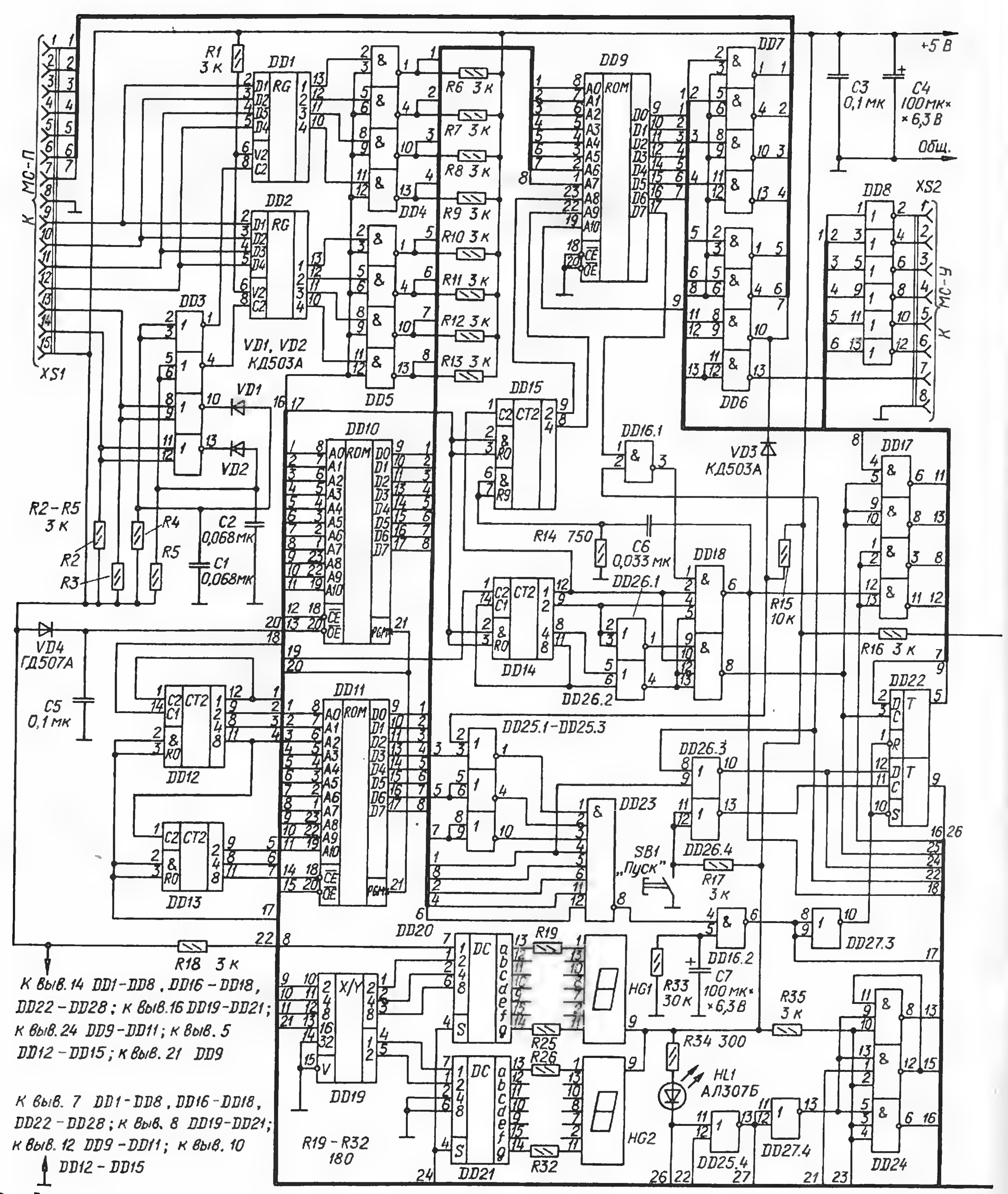


Рис. 2

на кнопку «Пуск» триггер DD22.2 переключается и зажигает светодиод HL1, который индицирует начало процесса записи или введения программы. Каждую программу, записываемую в память УВЗХ, заканчивают кодом 2—(2А), который здесь означает «конец программы» (он соответствует нажатию на клавиши «К» и «↔» ПМК). При появлении этого кода в программе микросхема DD23

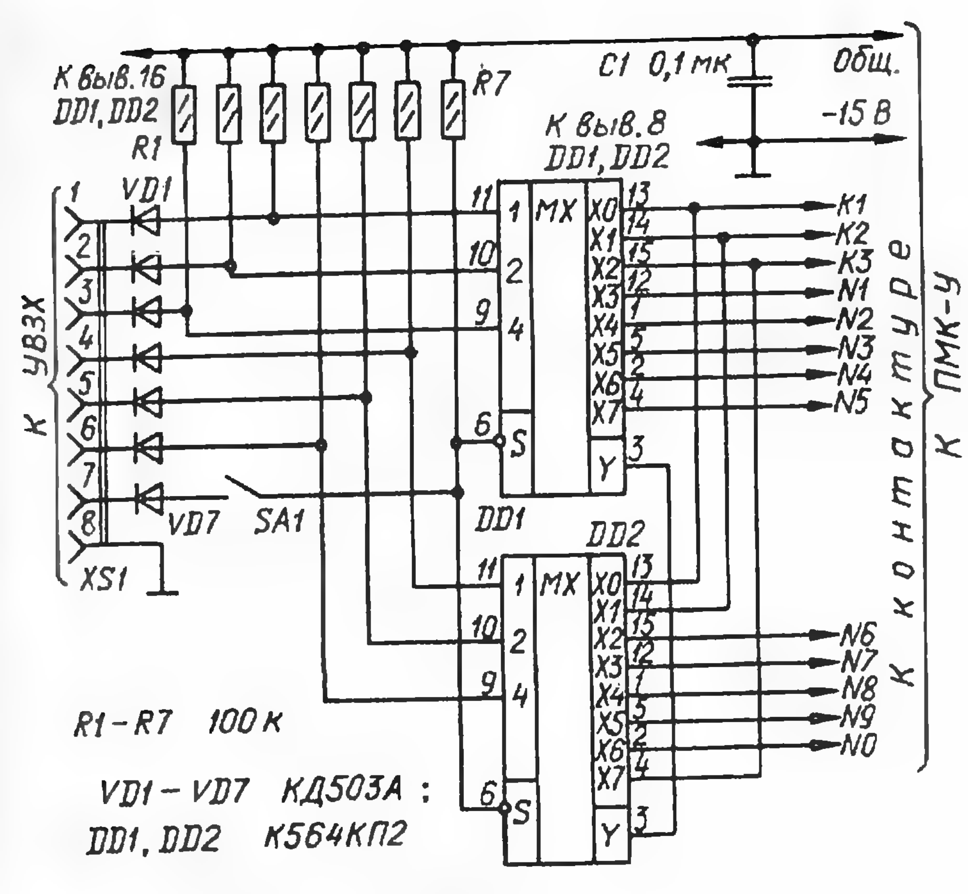


Рис. 3

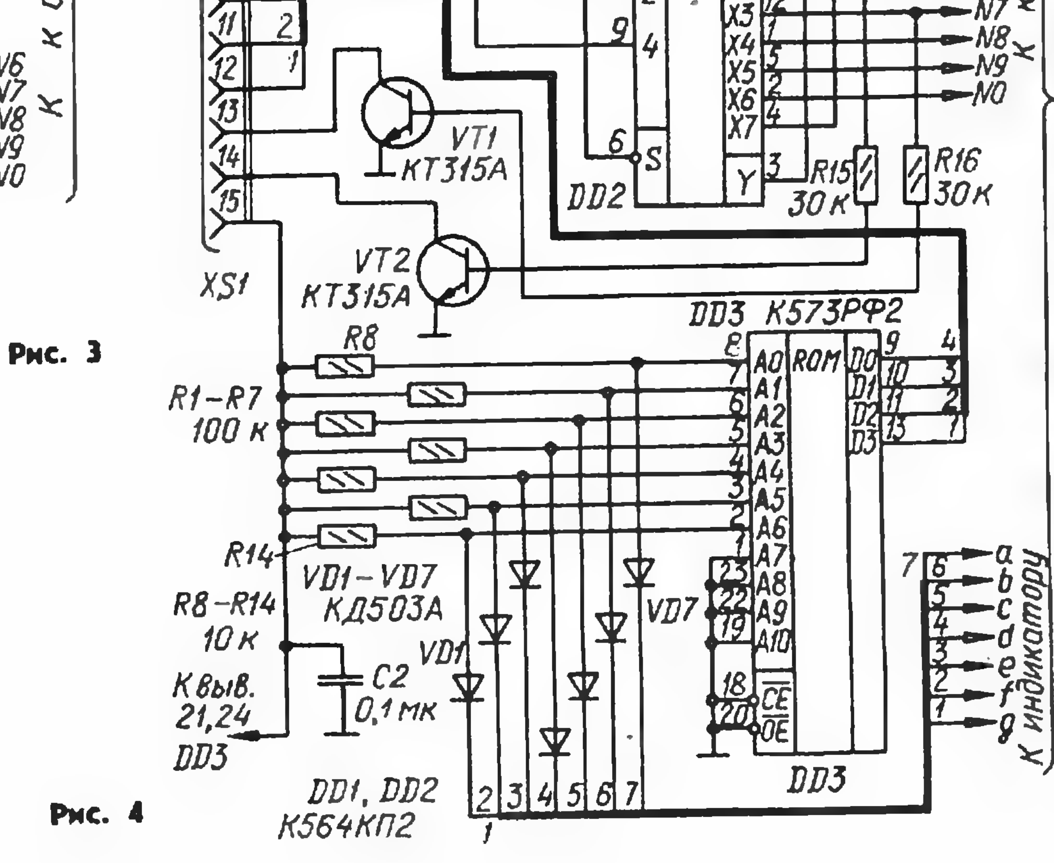
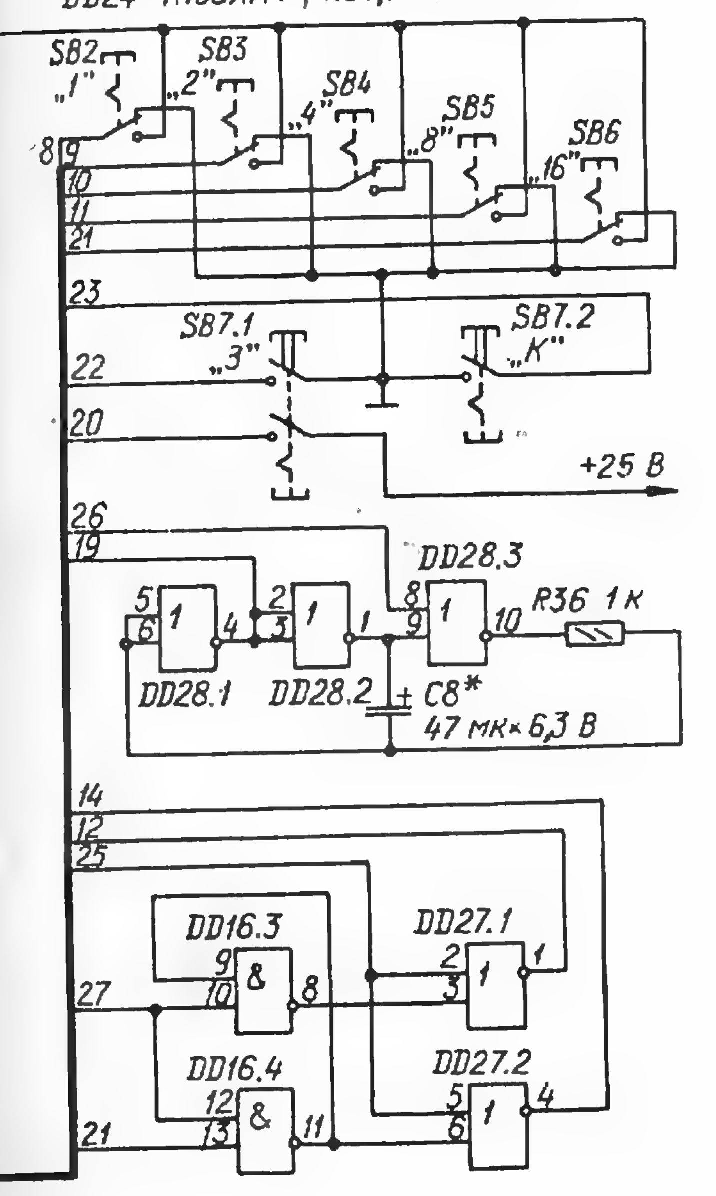


Рис. 4

DD1, DD2 К564КП2

DD1, DD2 К155ИР1 ; DD3, DD25 – – DD28 К155ЛЕ1 ; DD4–DD7 К155ЛА8; DD8 К155ЛН2 ; DD9–DD11 К573РФ2 ; DD12 – DD14 К155ИЕ5 ; DD15 К155ИЕ2 ; DD16, DD17 К155ЛА3 ; DD18 К155ЛА1 ; DD19 К155ПР7 ; DD23 К155ЛА2 ; DD20, DD21 К514ИД2 ; DD22 К155ТМ2 ; DD24 К155ЛА4 ; HG1, HG2 АЛС324Б



формирует на выходе импульс, который, пройдя через элементы DD16.2 и DD27.3, переводит УВЗХ в исходное состояние. Светодиод HL1 гаснет, информируя об окончании записи или введения программы.

Вся память устройства разделена на 32 участка по 128 байт. Кнопочными переключателями SB2—SB5 устанавливают нужный участок памяти, а переключателем SB6 (совместно с элементами DD16.3, DD16.4, DD27.1, DD27.2, DD27.4, DD24.1—DD24.3, DD25.4) управляют выбором микросхем памяти — DD10 или DD11. Результат выбора отображает двухразрядное табло HG1, HG2, указывающее номер программы. Хотя такое распределение памяти избыточно (так как длина программы не превышает 98 шагов), это позволило значительно упростить устройство и однозначно связать выбранный участок памяти с номером программы. Семиразрядный счетчик адреса выполнен на двух микросхемах DD12, DD13.

Программу, записываемую в устройство памяти УВЗХ, предварительно набирают и проверяют на ПМК-П. Затем ПМК-П устанавливают в исходное состояние нажатием на клавиши «F АВТ», «В/О», «F ПРГ» (при этом в старших разрядах индикатора ПМК информация о коде команды отсутствует). Такое состояние дешифрует микросхема DD3 (рис. 4) как F (двоичный код 1111). В результате на информационную линию поступает код FF, и после нажатия на кнопку «Пуск» по нулевому адресу выбранного участка устройства памяти будут записаны нули.

Таким образом, защита записанной программы от случайного наложения на нее другой заключается в проверке значения какого-нибудь разряда микросхемы памяти по нулевому адресу. В данном случае элемент DD26.3 опрашивает разряд D0 микросхем DD10 или DD11. Если в этом разряде уровень 0, то на выходе элемента DD26.3 — уровень 1, который блокирует триггер DD22.2 и гасит табло, указывая на то, что выбранный участок памяти занят. Переключатели SB2—SB6 устанавливают в такое положение, при котором табло высвечивает цифры, показывающие номер записанной программы. При этом на выходе элемента DD26.3 будет уровень 0, который при нажатии на кнопку «Пуск» установит триггер DD22.2 в нулевое состояние, разрешая тем самым запись программы в РПЗУ.

(Окончание следует)

Н. СЕМЕНОВ,
В. ПАНАРСКИЙ

г. Москва

УЧЕБНЫМ ОРГАНИЗАЦИЯМ ДОСААФ

Усовершенствование АДКМ

Автоматический генератор сигналов кода Морзе «АДКМ-77», выпускавшийся закарпатским производственным комбинатом ДОСААФ в г. Ужгороде, находит широкое применение при подготовке радиотелеграфистов в учебных организациях ДОСААФ, а также для тренировки радиоспортсменов.

При несомненных достоинствах прибора он имеет и недостатки. Один из них — ограничение скорости передачи знаков на нижних пределах.

Согласно методике обучения время звучания знака должно исключать возможность подсчета элементов в нем, что соответствует скорости передачи около 70 знаков в минуту. В положении «9» переключателя паузы, когда длительность ее будет равна девяти точкам, установить скорость передачи, требуемую методикой (8,5...9 групп в минуту), можно. Однако это исключает использование прибора после разучивания азбуки, когда обучаемые уже могут принимать текст со скоростью 4...5 групп в минуту. Преподаватель вынужден наращивать скорость приема обучаемыми от 4 до 8 групп, вручную передавая текст, что, конечно же, отвлекает его от непосредственного наблюдения за действиями курсантов.

Несложная доработка «АДКМ-77» позволяет устранить этот недостаток, что подтверждено длительным опытом использования переделанных приборов в Херсонской ОТШ ДОСААФ. Доработка состоит в добавлении в формирователь паузы еще одного триггера (КМ155ТМ2) и элемента совпадения (КМ155ЛА2) и замене четырехклавишного переключателя паузы на пятиклавишный (см. фрагмент схемы с введенными новыми элементами и цепями; обозначение деталей на схеме соответствует заводскому описанию прибора).

При переделке надо помнить, что второй элемент микросхемы D42 работает в другом узле прибора. Поэтому удалять ее нельзя, нужно только перерезать проводник на печатной плате вблизи от выхода (вывод 6) элемента D42.1.

Пятиклавишный переключатель паузы устанавливают на место прежнего. Для этого прорезь в корпусе удлиняют вправо на ширину одной клавиши. Если при сверлении отверстий в плате под выводы пятого переключателя оказывается, что отверстие попадает на какую-либо дорожку печатной платы, то этот участок на плате лучше удалить, а удаленные дорожки заменить навесными проводниками.

Новые микросхемы я установил на верхней плате 1 в правом ближнем углу параллельно боковой стенке.

После переделки высокий уровень на входах узла совпадения формирователя паузы при нажатии на кнопку «23» появится только на 23-м импульсе, т. е. длительность паузы будет равна 23 точкам.

М. ИБРАГИМОВ

г. Херсон

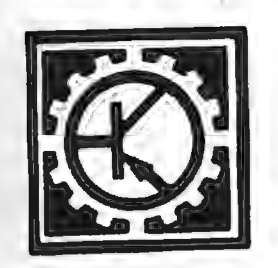
● Спутниковые системы сегодня надежно выводят спасателей в район, откуда были посланы сигналы бедствия судна, потерпевшего крушение. Однако ближний поиск людей, находящихся на различных спасательных средствах (плотах, шлюпках), порой крайне затруднен или даже практически невозможен (в темное время суток и в тумане). Иметь на всех спассредствах радиомаяки, а на кораблях соответствующие пеленгаторы — практически неосуществимо. Для этого, помимо выпуска огромного количества маяков, потребовалось бы создать специальное оборудование и установить его на все суда в мире, обучить работе с ним членов экипажа и т. п.



Одно из возможных решений проблемы предложили специалисты японской фирмы «Морикава». Они оттолкнулись от того факта, что большая часть судов оснащена радиолокаторами, работающими в диапазоне 9 ГГц. Разработанный ими необслуживаемый радиоответчик запускается сигналом радиолокатора. Сигнал передатчика радиоответчика надежно регистрируется приемником радиолокатора, так как по уровню он существенно выше, чем собственный сигнал радиолокатора, отраженный от корпуса небольшого плота или шлюпки. Учитывая, что локаторы разных судов работают на различных частотах, система должна быть широкополосной.

Решение было найдено простое: использовать приемник прямого усиления (точнее — детекторный приемник с широкополосным усилителем высокой частоты) и модулированный по частоте (в пределах от 9,3 до 9,5 ГГц) передатчик. Чувствительность приемника должна быть не хуже —50 дБ/мВт.

Расстояние надежной регистрации местонахождений спасательного плота, оснащенного таким радиоответчиком, будет около 10 морских миль. Для вертолетов (они тоже оснащаются радиолокаторами, работающими в диапазоне 9 ГГц) зона регистрации возрастает до 30 морских миль.



ДЛЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И БЫТА

Простой термостабилизатор

Это устройство монтируют в теплоизолированном ящике для хранения овощей, устанавливаемом на балконе. В течение зимы оно будет поддерживать в «домашнем овощехранилище» температуру около 0 °С.

Основное достоинство термостабилизатора — простота в изготовлении и отсутствие дефицитных деталей. Высокую надежность его работы обеспечивают два термочувствительных датчика, расположенных в разных местах хранилища. При обрыве цепи любого из датчиков нагреватель будет включен постоянно, что предохранит продукты от замерзания. В случае замыкания одного из датчиков работоспособность устройства полностью сохраняется. Точность поддержания заданной температуры при использовании терморезисторов серий КМТ, ММТ — около ±1 °С, а максимальная коммутируемая терморегулятором мощность — 200 Вт.

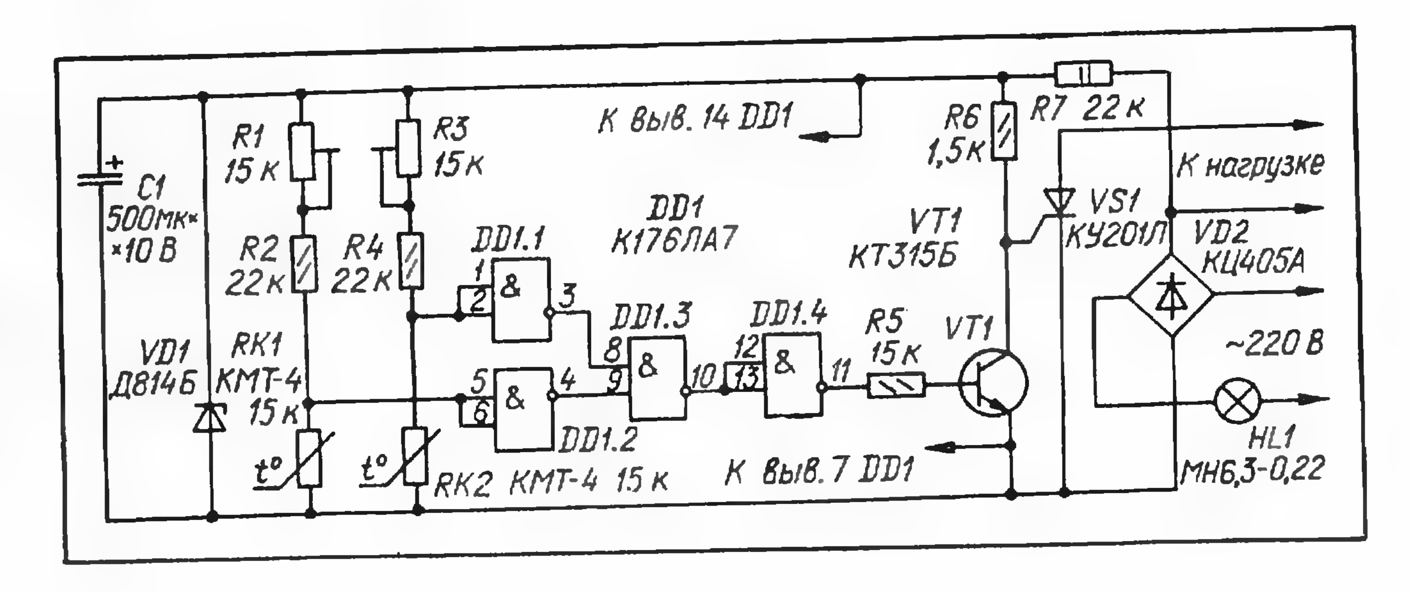
Элементы DD1.1, DD1.2 (см. схему) выполняют функцию компараторов с порогом срабатывания около 0,5 $U_{пит}$, DD1.3 — ИЛИ для сигналов низкого уровня, а DD1.4 — буферный, обеспечивающий нужный характер обратной связи в контуре терморегулирования.

В исходном состоянии (при температуре больше пороговой) сопротивление терморезисторов незначительно и на входах элементов DD1.1, DD1.2 напряжение меньше порога переключения. Открытый транзистор VT1 шунтирует управляющий переход тринистора VS1. Поэтому тринистор закрыт и нагреватель отключен.

При понижении температуры сопротивление терморезисторов увеличивается. По достижении установленной рабочей температуры один из элементов — DD1.1 или DD1.2 — переключится и низкий уровень с его выхода переключит элементы DD1.3, DD1.4. Низкий выходной уровень инвертора DD1.4 закроет транзистор VT1, а ток, протекающий через резистор R6, откроет тринистор VS1 и нагреватель включится. По мере увеличения температуры сопротивление терморезисторов будет уменьшаться и в некоторый момент нагреватель отключится.

Лампа HL1 размещена в штепсельной вилке и служит индикатором включения нагревателя, выполняя одновременно функцию предохранителя. Она должна быть рассчитана на ток в 1,2...1,4 раза больше тока, потребляемого нагревателем. Выполнение этого условия необходимо для обеспечения надежности работы лампы. Эксплуатация термостабилизатора показала, что лампы МН2,5-0,15 при работе на номинальном токе выходят из строя за 2—3 недели. Поэтому в устройстве использована лампа МН6,3-0,22 при мощности нагревателя 35 Вт, что соответствует току через нее 0,16 А. Напряжение на лампе в установившемся режиме примерно равно 3 В, и надежность ее работы вполне удовлетворительна.

При использовании терморезисторов с сопротивлением, отличающимся от указанного на схеме, или в случае применения описываемого устройства для поддержания температуры, отличной от 0 °С, необходимо изменить номиналы резисторов R1—R4. Сумма сопротивлений резисторов R2, R1 (или R3, R4) при среднем положении движка подстроечного резистора должна быть примерно равна сопротивлению терморезистора при рабочей температуре. Не следует использовать терморезисторы с сопротивлением при рабочей температуре менее 5 кОм, так как это приведет к неоправданно большому току через цепи R1R2RK1 и R3R4RK2, что повлечет за собой увеличение мощности, рассеиваемой на резисторе R7. Указанное на схеме сопротивление резисторов R1—R4 рассчитано на установку рабочей температуры в пределах ±4 °С.



Резисторы R1, R3 — СП3-16, остальные — МЛТ. Стабилитрон Д814Б можно заменить на Д814А, а тринистор КУ201Л — на КУ201К. Перед установкой тринистора целесообразно проверить его чувствительность к отрывающему сигналу. Тринистор должен открываться

при управляющем токе не более 4 мА.

Все детали устройства (кроме датчиков и лампы HL1) лучше всего смонтировать на плате, заключенной в коробку из пластмассы. Коробку можно установить либо в рабочем объеме «овощехранилища», либо в помещении рядом с дверью на балкон. Если длина проводов, соединяющих терморезисторы с платой, превышает 20 см, то желательно для защиты от помех подключать терморезисторы экранированным проводом (при этом оплетка служит проводником, соединяющим нижний по схеме вывод терморезисторов с анодом стабилитрона VD1).

Необходимо иметь в виду, что все детали термостабилизатора находятся под напряжением сети. Поэтому во избежание поражения током соединительный кабель к датчикам и сами датчики необходимо поместить в толстостенную изоляционную трубку. Наружные крепежные детали на коробке с платой также нужно тщательно изолировать от токоведущих элементов устройства.

Для установки термостабилизатора на рабочую температуру один из датчиков помещают в среду с этой температурой и движок соответствующего подстроечного резистора устанавливают в такое положение, когда даже незначительное повышение температуры приводит к выключению нагревателя. Таким же образом регулируют и цепь с другим датчиком.

При необходимости мощность нагревателя можно увеличить. Для этого необходимо заменить тринистор VS1 и диоды моста VD2 на более мощные. Требуемую мощность нагревателя, обеспечивающую гарантированную защиту продуктов от замерзания при среднесуточной температуре воздуха до —30 °С и наличии термоизоляции среднего качества (из досок толщиной 20 мм или ДСП и слоя синтетической ваты или пенопласта толщиной 25...30 мм), можно рассчитать по приближенной формуле

$$P = V^{\frac{2}{3}},$$

где P — мощность нагревателя в ваттах, V — внутренний объем ящика в литрах.

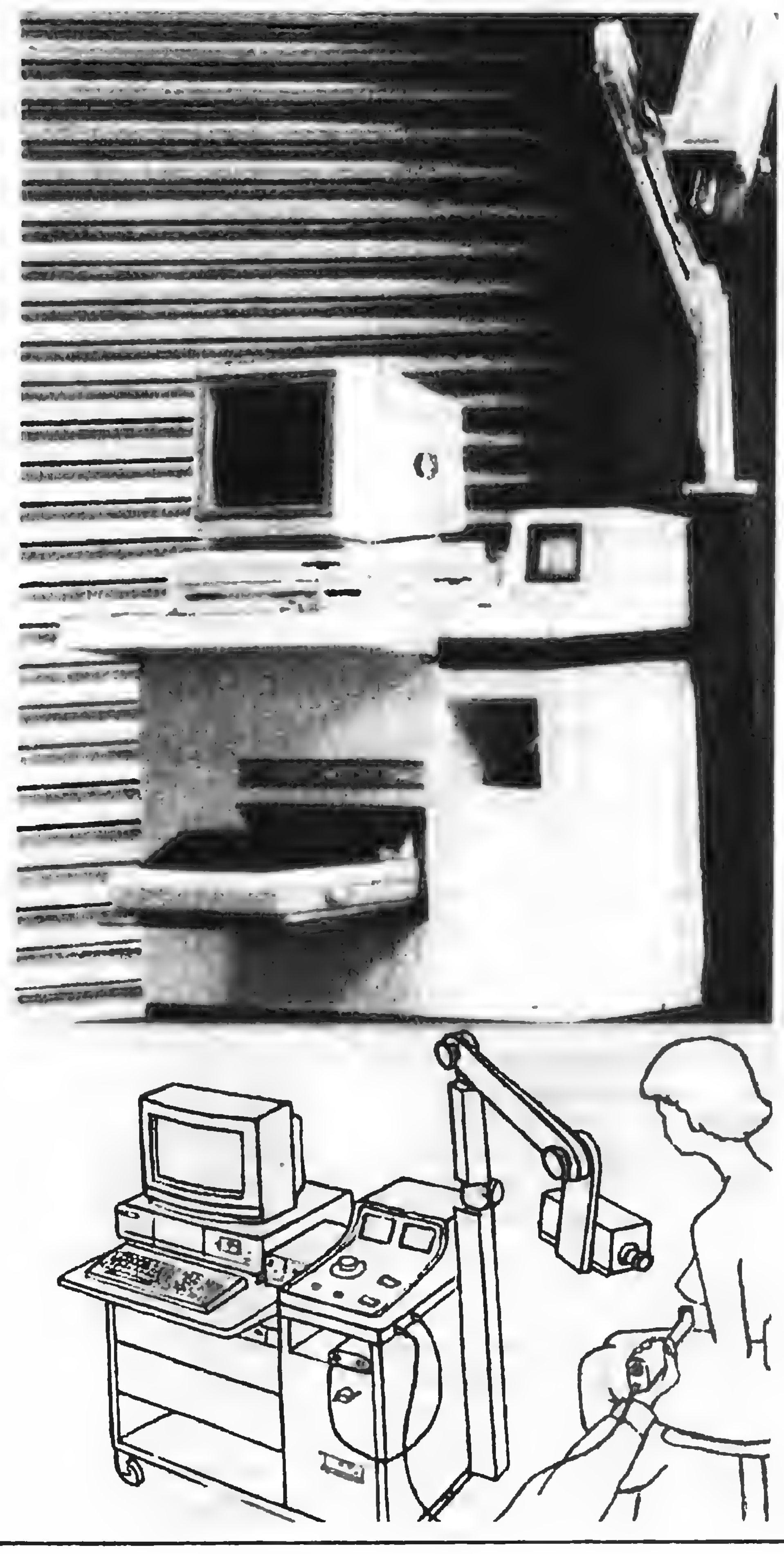
Н. БАРАНОВ

г. Ленинград



✦ Рак груди остается, к сожалению, серьезной угрозой для многих женщин. Единственный надежный способ ранней его диагностики — периодические обследования с помощью рентгеновского аппарата. Но они вредны из-за накапливающихся при этом доз радиации.

Журнал «Англия» пишет, что специалисты Обердинского университета (Великобритания) предлагают проводить обследования с помощью нового прибора — теледиафонографа (рис. 1). На грудь пациентки направляют луч светильника особой конструкции. Падающий свет, проникший сквозь живую ткань, улавливается телекамерой с детектором, работающим в области спектра, близкой к инфракрасной. Полученное изображение, на котором злокачественные новообразования выявляются в виде затемнений, может быть сохранено в памяти компьютера, что позволяет наблюдать динамику заболевания. В предварительных испытаниях система показала высокую чувствительность и точность — опухоли были правильно диагностированы в 94 % случаев.



У НАШИХ ДРУЗЕЙ

ЛЕЙПЦИГСКАЯ ЯРМАРКА, ВЕСНА-88

Уже более восьми веков гостеприимно распахивает перед гостями свои двери Лейпцигская ярмарка. История ее берет начало в 1165 г., когда маркгрф Отто фон Мейсен предоставил Лейпцигу статус города и свободу торговли. С тех пор регулярно два или даже три раза в год здесь проходили торговые ярмарки, на которых можно было встретить множество товаров и из заморских стран.

В 1894 г. Лейпцигская ярмарка официально получила название «Мустер Мессе» — «ярмарки образцов». Всемирно известный теперь знак «ММ» стали употреблять с 1917 г.

В осенней ярмарке 1922 г. впервые принимал участие Советский Союз. С тех пор наша страна регулярно представляет в Лейпциге свою продукцию.

В весенней 1988 г. Лейпцигской оптовой ярмарке промышленных товаров приняли участие фирмы более 100 стран, в том числе 13 социалистических. Свои товары представили около 9000 экспонентов, причем каждый второй — из-за рубежа. Для освещения работы ярмарки в Германскую Демократическую Республику приехало более 1000 журналистов со всех концов света.

Ваш корреспондент был приглашен на ярмарку внешнеторговой фирмой Хайм-Электрик, объединенной вместе с рядом производственных предприятий торговой маркой РФТ, широко известной во всем мире. Эту марку носит подавляющее число электронных аппаратов, выпускаемых в ГДР как для народного потребления, так и для использования в промышленности, науке и сельском хозяйстве. Ассортимент товаров комбината РФТ настолько обширен, что описать его, хотя бы и очень кратко, в рамках журнальной статьи, конечно же, невозможно. Поэтому задержим внимание читателей лишь на отдельных «представителях» нескольких классов электронной аппаратуры.



Генеральный директор комбината РФТ Г. Бегельзак (слева) дает пояснения перед стендом радиоприемной техники на Лейпцигской ярмарке-88.



Стереоприемник радиокомплекса СР3930.



Цифровая АТС.



Новый всеволновый (ДВ, СВ, КВ, УКВ) цифровой радиоприемник РК90 необычен как по своему дизайну, так и по характеристикам. Почти кубическая форма основного блока (285×270×260 мм), как считают разработчики, обеспечивает бóльшие возможности его пространственной компоновки в комплексе. Приемник рассчитан на пользование исключительно с помощью дистанционного управления на ИК лучах. Кроме плавной перестройки на всех диапазонах, он способен запоминать значения частоты 29 радиостанций и настраиваться на любую из них автоматически при нажатии на соответствующую кнопку на пульте ДУ.

Приемник оснащен системами автоподстройки частоты гетеродина и бесшумной настройки, комплектом различных фильтров, позволяющим свести к минимуму помехи, возникающие при обработке сигнала в тракте. Светодиодное табло приемника содержит индикатор уровня сигнала принимаемой радиостанции, индикатор точной настройки и включения системы АПЧ, показывает в цифровом виде бегущую частоту при перестройке, номер принимаемой станции. Подключение к приемнику тех или иных внешних устройств сопровождается светодиодной отметкой на табло. Можно подключать два магнитофона (или деки), проигрыватель, телевизор, две пары стереотелефонов.

В режиме стереоприема приемник обеспечивает выходную мощность 2×35 Вт при частотной полосе (по напряжению сигнала) усилителя ЗЧ 20...30 000 Гц. Селективность приемника — 70 дБ. Чувствительность, ограниченная шумом, на диапазоне УКВ — 17 дБ. Масса — 12 кг.

Отличительная особенность Hi-Fi проигрывателя грампластинок СД200 — механизм с двумя электродвигателями. Один из них использован в так называемом непосредственном приводе диска, а другой — постоянного тока — работает в приводе тонарма. Высококачественные магнитная головка и предварительный усилитель-корректор с устройством шумоподавления обеспечивают эффективное воспроизведение звука в частотной полосе 20...20 000 Гц. Неравномерность вращения диска не превышает 0,12 %. Коэффициент подавления вибраций — 60 дБ.

Разумеется, проигрыватель оснащен широким набором вспомогательных узлов, присущих Hi-Fi автоматическому аппарату,— компенсатором скатывающей силы, оптоэлектронным стабилизатором частоты вращения диска, механизмом, управляющим перемещениями тонарма и др. В результате обеспечена простота управления проигрывателем. Использование в аппарате двух электродвигателей, по мнению разработчиков, позволяет повысить его качественные показатели.

Hi-Fi стереорадиоприемник СР3930 радиокомплекса — один из наиболее совершенных среди аппаратов среднего класса. Он работает на СВ, КВ (49 м) и УКВ диапазонах. Предусмотрена возможность фиксированной настройки на девять радиостанций с цифровой индикацией номера принимаемой станции. На шкале приемника вместо традиционного верньера со стрелкой — линейка светодиодов. Светодиодный индикатор показывает уровень сигнала станции.

Обычные стереоприемники при ослаблении уровня стереосигнала переключаются в режим «Моно». В СР3930 впервые применена система понижения шума, позволяющая обеспечивать уверенный прием стереопередачи при значительном ослаблении сигнала.

Совместно с приемником можно использовать проигрыватель грампластинок, магнитофон. Выходная мощность встроенного усилителя ЗЧ—2×13 Вт.

Все более широкое развитие в ГДР получает кабельное телевидение. Этому в большой мере способствует освоение в серийном производстве необходимого комплекса усилительно-разветвительной аппаратуры и антенной техники. Например, новая система ГГА300, рассчитанная на использование большой коллективной антенны, позволяет принимать, усиливать, фильтровать и распределять сигналы 12 телевизионных и 24 радиовещательных каналов. Система имеет очень развитую структуру, оснащена усилителями высокого качества, обеспечивает передачу практически без перекрестных помех, оснащена микропроцессорным цифровым дистанционным управлением.

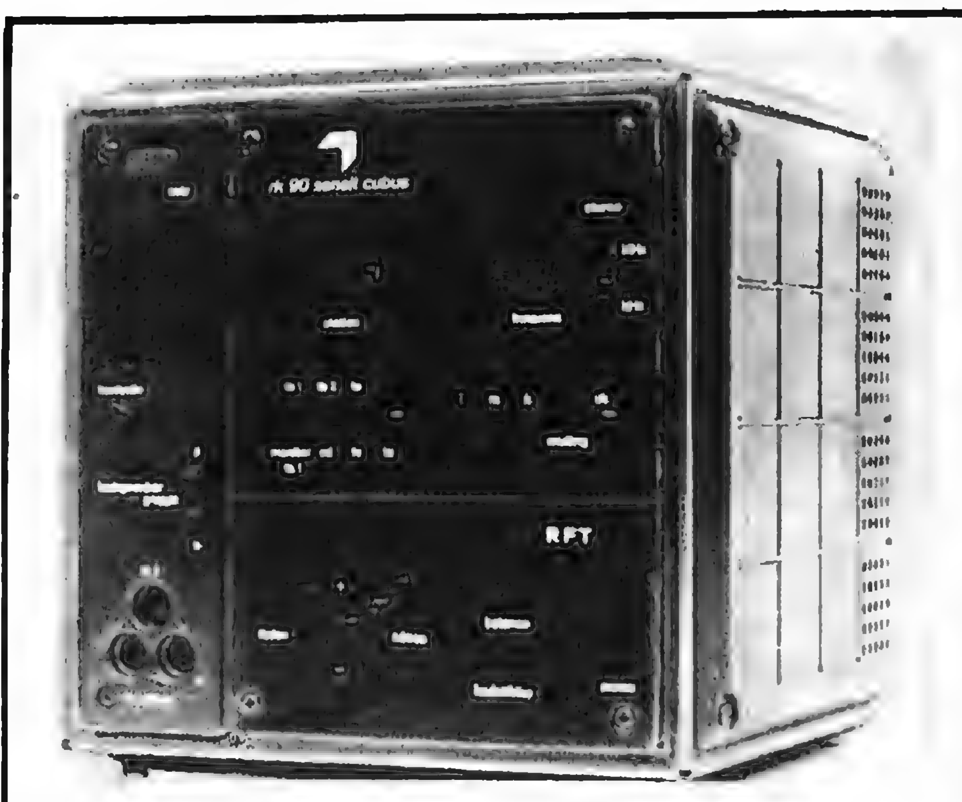
Техника связи из Германской Демократической Республики хорошо известна в СССР. Многие, конечно, пользовались элегантными телефонными аппаратами, знают удобные в работе и надежные телетайпы, УКВ радиостанции и многое другое оборудование из ГДР. Специалисты - разработчики видят перспективу дальнейшего совершенствования связной аппаратуры в более глубокой ее электронизации, внедрении микропроцессорной и счетнорешающей техники, волоконно-оптических систем.

Как пример, можно отметить полностью электронную цифровую персональную автоматическую телефонную станцию НЦ96Д. Она предназначена для небольших и средних предприятий, гостиниц, больниц и т. д., может работать совместно с другими аналоговыми или цифровыми АТС. НЦ96Д позволяет реализовать около 50 видов обслуживания.

Осенью, с 15 сентября по 9 октября 1988 г., в Москве в выставочном центре «Сокольники» состоится выставка промышленных товаров ГДР, где будет представлен широкий ассортимент изделий всех отраслей народного хозяйства. Одну из восьми тематических экспозиций выставки предполагается целиком посвятить электронике. Посетители смогут увидеть и то, о чем написано в этой статье, и большое количество другой радиоэлектронной аппаратуры, в том числе и той, которая на весенней Лейпцигской ярмарке 1988 г. не была представлена.

Л. ЛОМАКИН

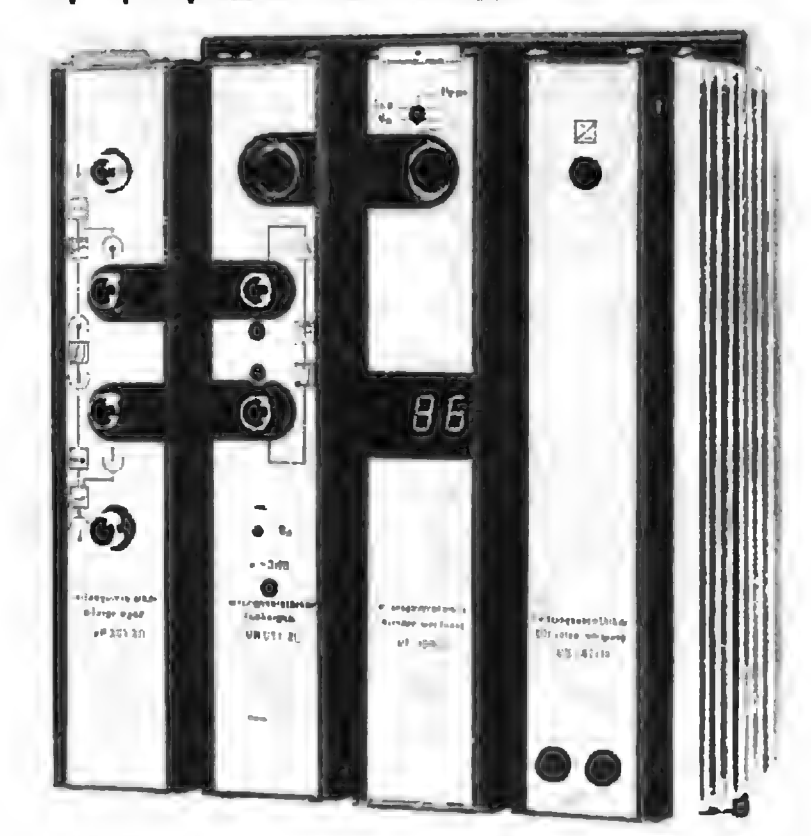
Лейпциг—Москва



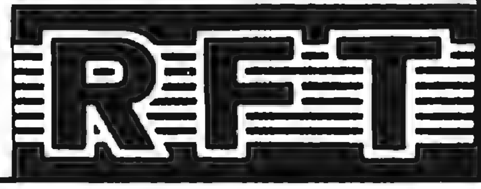
Всеволновый Hi-Fi радиоприемник РК90.



Электропроигрыватель-автомат СД200.



Один из блоков аппаратуры ГГА300 для кабельного телевидения.



ЗВУКОТЕХНИКА

ПРИЕМНИК ТРЕХПРОГРАММНЫЙ: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ

В нашей стране выпускается более двух десятков различных моделей приемников трехпрограммных (ПТ) проводного вещания. Однако до настоящего времени отсутствует литература, систематизирующая опыт проектирования ПТ. В результате далеко не всегда применяемые в промышленных образцах технические решения являются оптимальными, учитывающими особенности этого вида БРЭА. Публикуемая ниже статья имеет целью познакомить радиолюбителей с проблемами проектирования ПТ и помочь специалистам, занимающимся их разработкой и производством.

Требования, предъявляемые к ПТ той или иной группы сложности, приведены в ГОСТ 18286—82 и в [1]. Определяются они в основном электроакустическими параметрами примененной головки громкоговорителя и размерами самого изделия (акустическим объемом). В ПТ работают, как правило, динамические головки с очень невысокими акустическими параметрами: нижняя граница диапазона воспроизводимых частот — 100...160 Гц, неравномерность АЧХ — более 12 дБ. Ситуация усугубляется еще и тем, что объем корпуса ПТ значительно меньше объемов используемых при испытаниях головок громкоговорителей стандартных измерительных ящиков. Поэтому по сравнению с паспортными данными головок большинство ПТ имеют еще более низкую отдачу на низких частотах и еще большую неравномерность АЧХ по звуковому давлению. Сказываются и просчеты разработчиков, допускаемые при конструировании декоративного оформления решетки перед громкоговорителем, конструкции задней стенки корпуса ПТ. Именно поэтому многие разработчики серийно выпускаемых моделей ПТ испытывают серьезные трудности при обеспечении норм стандартов по электроакустическим параметрам. Здесь можно дать только один совет — строго соблюдать требования к проектированию открытых акустических систем [2], используемых практически во всех ПТ.

Чтобы как-то улучшить звучание ПТ, в последние годы стали использовать псевдостереоэффект. Для его реализации необходимы, как минимум, две головки громкоговорителя. Уже само наличие двух головок увеличивает звуковое давление и уменьшает неравномерность АЧХ ПТ по звуковому давлению в сравнении с изделиями, имеющими одну, даже более высококачественную головку. Так, например, ПТ с двумя головками с диаметрами диффузоров 100 мм (2ГДШ-6, 3ГДШ-7 и др.) и частотами основного резонанса 160... 180 Гц обеспечивает более высокое качество звучания, чем ПТ с одной головкой с эллиптическим диффузором, имеющим размеры по осям 100×160 мм, и частотой основного резонанса 100 Гц (3ГДШ-2 и др.).

Известны три способа получения псевдостереоэффекта в серийно выпускаемых ПТ. Один из них впервые был применен в ПТ «Союз-201». Он весьма сложен — для его реализации необходимы два работающие на отдельные головки усилителя ЗЧ, перед одним из которых должны быть включены фазосдвигающие цепи. Существенно проще достигнут псевдостереоэффект в ПТ «Сириус-203», в котором использован так называемый стереодин [3].

Третий вариант псевдостереофонического устройства применен в моделях «Невотон ПТ-305», «Невотон ПТ-306», «Невотон ПТ-307» и их модификациях. Оно также выполнено на базе стереодина, но его фазосдвигающие цепи (рис. 1) содержат меньшее число элементов. Низкочастотные составляющие сигнала поступают на головку ВА2 только через катушку индуктивности L1, а высокочастотные — только через конденсатор C1, причем первые синфазны с сигналами, воспроизводимыми головкой ВА1, а вторые им противофазны. Сдвиг фаз среднечастотных составляющих звукового сигнала, поступающих на головку ВА2 через конденсатор C1 и катушку L1, по мере увеличения частоты изменяется от 0 до 180°. Сами головки располагаются на расстоянии не менее диаметра их диффузора, что в конечном счете и позволяет получить псевдостереоэффект.

В общем случае электрический тракт ПТ строится по схеме: входные цепи — усилитель ВЧ (УВЧ) — детектор — усилитель ЗЧ (УЗЧ) — громкоговоритель.

УЗЧ ПТ, как правило, обеспечивает выходную мощность не более 1 Вт. Получить такую мощность не составляет особого труда, но проектирование УЗЧ для ПТ имеет ряд специфических особенностей. Полосу его пропускания со стороны высших звуковых частот необходимо ограничить до 10...12 кГц. Сделать это следует для того, чтобы содержащиеся в продетектированном сигнале составляющие несущих частот не попали на выход УЗЧ. Нижняя частота воспроизводимых усилителем сигналов не должна быть менее 50 Гц, поскольку из-за особенностей формирования ВЧ сигнала радиосети уровень сигнала несущих частот может колебаться и при дальнейшем снижении нижней частоты сигнал на выходе ПТ в момент резкого изменения уровня будет ограничиваться. Для улучшения качества воспроизведения в последнее время в некоторых моделях стала применяться коррекция АЧХ (например, в «Прибое-201» [4]).

Чувствительность УЗЧ не должна существенно превышать уровень сигнала, поступающего с детектора при работе на ВЧ ка-

налах. Это необходимо для защиты этих каналов от наводок тридцативольтового НЧ сигнала радиосети.

Детектирование сигнала в ПТ также имеет ряд характерных особенностей. Во-первых, из-за малого различия верхней модулирующей (порядка 10 кГц) и несущих (78 и 120 кГц) частот сигнала необходим очень тщательный выбор элементов фильтра детектора, чтобы избежать существенно спада АЧХ ВЧ каналов. Во-вторых, следует учитывать особенности формирования ВЧ сигнала радиосети, вследствие которых диапазон изменения уровня сигнала на детекторе достигает 30 дБ. При применении же обычного диодного детектора, характерного для подавляющего большинства серийных ПТ, и малых уровнях сигнала сказывается нелинейность вольт-амперной характеристики диода на начальном участке, особенно существенная у кремниевых полупроводниковых приборов. Для снижения искажений на диод подают смещение в прямом направлении.

Уменьшить нелинейные искажения при детектировании малых сигналов позволяют и так называемые активные детекторы на ОУ. Такие устройства применены в ПТ «Орфей-304» (рис. 2), «Sampo-101» (рис. 3) и некоторых других. Они обеспечивают детектирование сигналов с уровнем от 5...10 мВ и выше. Коэффициент передачи таких детекторов может быть больше единицы, что позволяет обойтись без УВЧ. Однако номинальный уровень выходного сигнала активного детектора меньше, чем диодного, поэтому он требует применения более высокочувствительного УЗЧ и, как следствие, очень тщательной отработки конструкции и монтажа ПТ с целью обеспечения помехозащищенности ВЧ каналов от наводок НЧ сигналов.

В ПТ «Союз-201», «Кристалл-201» и последней модификации «Свердловск-201» необходимая помехозащищенность достигнута иным способом. Он состоит в использовании для регулировки громкости на основном НЧ и ВЧ каналах одинарного переменного резистора. Функции же регулятора громкости в дополнительном НЧ канале выполняет регулятор чувствительности основного НЧ канала. В этом случае цепи тридцативольтового НЧ сигнала значительно удалены от усилительного ВЧ тракта и не представляют опасности с точки зрения низкочастотных наводок. Однако для потребителей такое решение не совсем удобно, поскольку вынуждает их пользоваться двумя регуляторами. Более удобны используемые в большинстве ПТ регуляторы громкости на базе сдвоенных переменных резисторов, один из которых регулирует уровень сигнала дополнительного НЧ канала, второй — всех остальных. Но такое техническое решение требует, как указывалось выше, тщательной проработки монтажа.

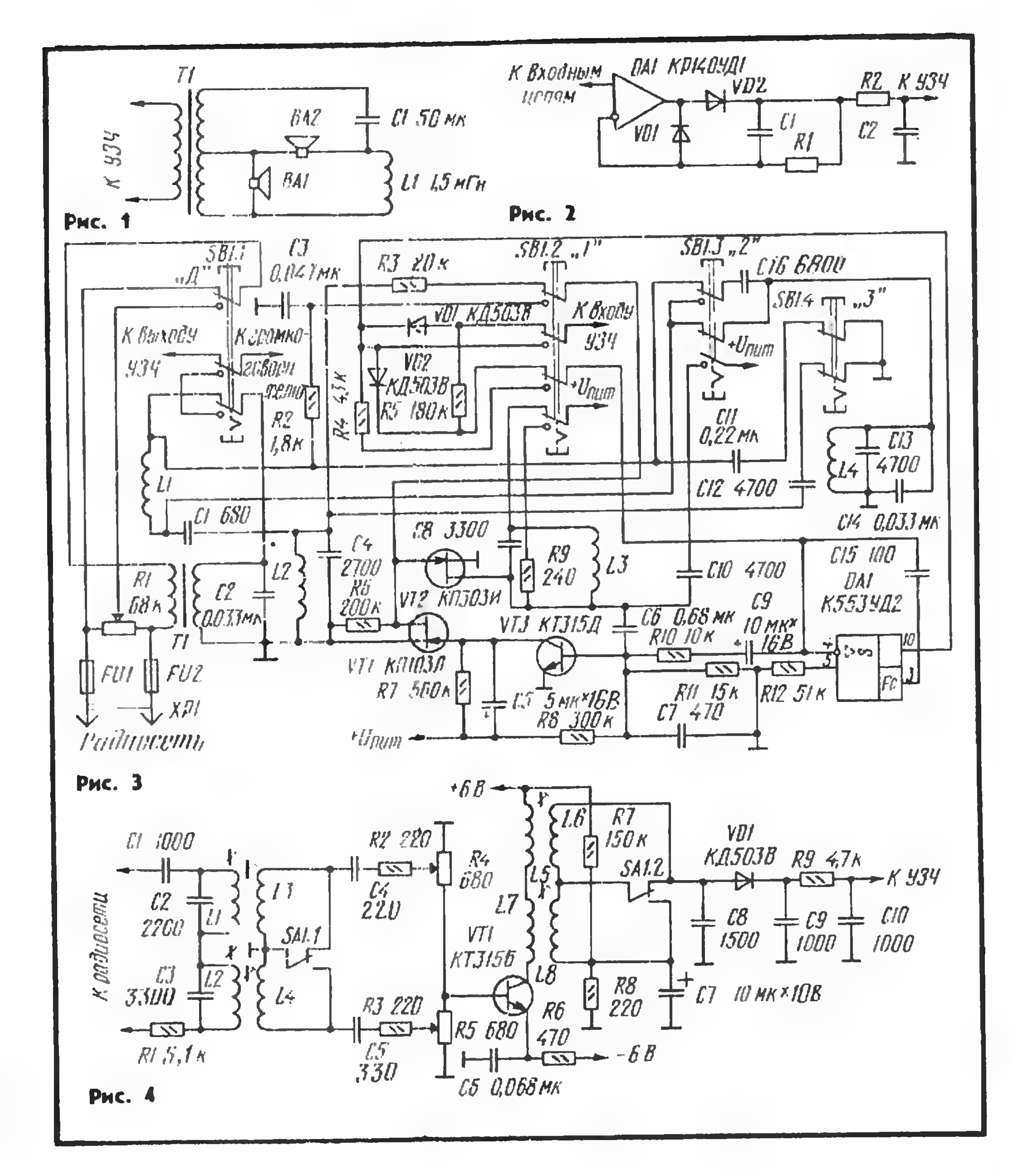
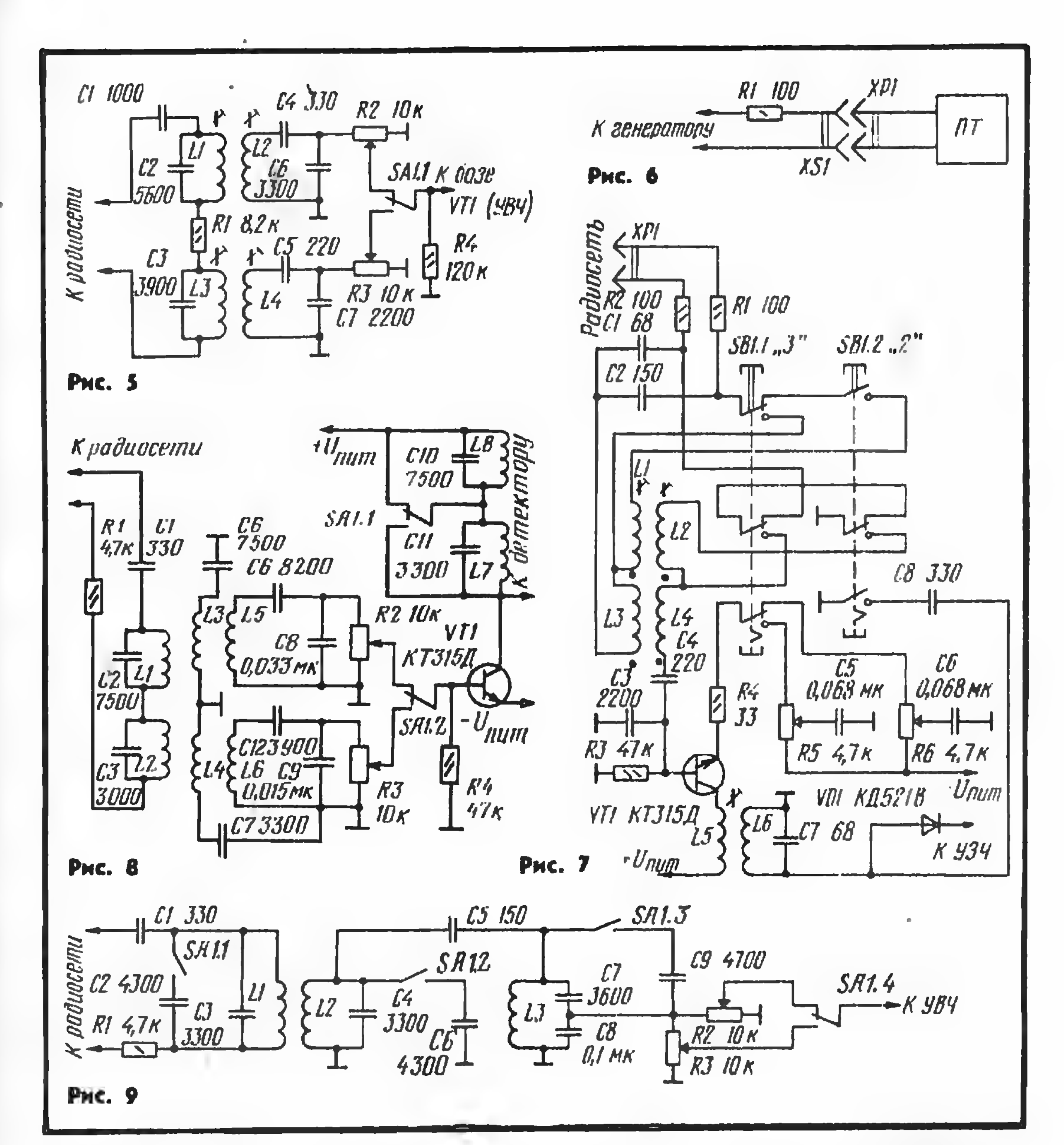


Рис. 1
Рис. 2
Рис. 3
Рис. 4

УВЧ ПТ строят, как правило, по резонансной схеме с трансформаторным включением контура в коллекторную цепь усилительного транзистора. В подавляющем большинстве ПТ при переключении каналов в УВЧ замыкается одна из последовательно включенных катушек, каждая из которых является элементом настройки на требуемую частоту (рис. 4).

ПТ должен обеспечивать прием ВЧ сигналов радиосети с уровнями от 0,25 до 3 В. Уровень НЧ сигналов также колеблется в разных точках подключения ПТ. Поэтому во всех известных моделях ПТ, кроме «Sampo-101», о котором будет сказано ниже, имеются регуляторы чувствительности. На ВЧ каналах они устанавливаются на входе УВЧ (рис. 4). Такое включение применяется во многих ПТ, например, «Сириус-202», «Альтаир-204», «Электроника-209», «Сибиряк-303» и др. Несколько иначе включены эти регуляторы в ПТ «Свердловск-201», «Апогей-204», «Маяк-204» (рис. 5).

При работе на ВЧ каналах сигнал на регуляторы чувствительности поступает с входных цепей селекции. Для улучшения помехозащищенности ВЧ каналов от низкочастотных сигналов это цепи выполняют обычно в виде индук-


Рис. 5
Рис. 6
Рис. 7
Рис. 8
Рис. 9

тивно связанных контуров. Входные цепи, показанные на рис. 4, представляют собой два параллельных контура L1C2 и L2C3, индуктивно связанных с последовательными контурами L3C4 и L4C5. Более стабильную селекцию обеспечивают цепи с двумя парами индуктивно связанных параллельных контуров (рис. 5). Еще лучшая селективность у входных устройств с использованием эмиттерных повторителей и раздельных ВЧ каналов. Такое схемотехническое решение применено в ПТ «Прибой-201» [4].

Необходимо также принять специальные меры по снижению шунтирования входных контуров радиосетью. В устройствах, показанных на рис. 4 и 5, с этой целью включены резистор R1 и конденсатор C1. При достаточно малой емкости конденсатора C1 надобность в резисторе R1 отпадает, его нет, например, в ПТ «Прибой-201». В этом случае, однако, снижается коэффициент передачи входных цепей, что приходится компенсировать в других звеньях тракта ПТ.

Входные цепи ПТ определяют модуль входного сопротивления [1], на величину которого следует обратить особое внимание, так как его недостаточность приводит к перегрузке радиосети, а значит, к снижению уровня сигналов на входе приемника. При этом ухудшаются условия работы других устройств, подключаемых к разным точкам радиосети, и увеличиваются переходные помехи в ее звеньях, что нельзя скомпенсировать никакими высокими параметрами ПТ.

Для НЧ сигналов радиосети модуль входного сопротивления определяется в основном сопротивлением нагрузки ПТ (головки или головок громкоговорителя) и коэффициентом трансформации согласующего трансформатора. К неизбежному его снижению, в известной степени, приводит включение (на дополнительном НЧ канале) параллельно первичной обмотке трансформатора резистора регулятора громкости.

Для проверки соответствия модуля полного входного электрического сопротивления существующим нормам следует подключить ПТ к генератору ЗЧ (рис. 6) и, подавая на вход сигналы частотой 50, 400 и 1000 Гц и напряжением 30 В (или 15 В для Московской городской радиосети), измерить напряжение на резисторе R1. На дополнительном НЧ канале его величина не должна превышать 0,61 (1,15), а на всех остальных — 0,3 (0,58) В. При проверке входного сопротивления ПТ для ВЧ сигналов на его входе устанавливают напряжение 3 В в диапазонах частот 68...88 и 110...130 кГц. В этом случае напряжения, измеренные на резисторе R1, на НЧ каналах не должны превышать 0,065, а на ВЧ — 0,081 В.

Все рассмотренные выше и использующиеся в большинстве выпускаемых нашей промышленностью ПТ схемные решения имеют один общий недостаток — наличие шести контуров настраиваемых индуктивностью, что создает определенные трудности при массовом производстве ПТ, с точки зрения необходимости регулировок и контроля качества регулировочных операций. В настоящее время наметилась тенденция исключения регулировок непосредственно в ПТ, благодаря использованию новых решений.

Одно из них предусматривает применение катушек с точно подобранной индуктивностью. Но в этом случае для получения хорошей повторяемости селективных характеристик ПТ приходится применять конденсаторы с малым отклонением емкости, а также увеличивать число контуров или других селективных звеньев. Так, например, ПТ «Прометей-201» (не дошедший до серийного выпуска) имел семь катушек в каждом ВЧ канале, что нельзя признать целесообразным.

В моделях «Невотон ПТ-305», «Невотон ПТ-306», «Невотон ПТ-307» и их модификациях необходимую селективность на ВЧ каналах удалось обеспечить всего тремя перестраиваемыми контурными катушками (рис. 7). Переход на прием сигналов с более низкой несущей частотой (78 кГц) обеспечивается подключением дополнительных витков к катушкам входных контуров и дополнительного конденсатора к контуру УВЧ. Для обеспечения требуемой полосы пропускания при высокой добротности катушек контуры входных цепей ПТ «Невотон ПТ-305» — «Не-

вотон ПТ-307» имеют расстройку относительно несущей частоты принимаемых сигналов аналогично ПТ «Прибой-201» [4]. Такое техническое решение требует тщательного выбора соотношения витков катушек во входных цепях, предварительной установки индуктивности всех катушек с достаточно большой точностью (не хуже ±1...2 %) и применения контурных конденсаторов с малым (не хуже ±5 %) отклонением емкости.

Несколько иначе, чем в других ПТ, решена в «Невотоне ПТ-305» и его модификациях проблема регулировки чувствительности. Регуляторы чувствительности включены в нем не на входе УВЧ (см. рис. 4 и 5), а в цепь ООС (рис. 7). Усиление каскада на транзисторе VT1 зависит от глубины ООС по переменному току. В нижних (по схеме) положениях движков резисторов R5, R6 ООС максимальна, а усиление — минимально. Такой способ регулировки чувствительности позволил снизить коэффициент нелинейных искажений тракта ВЧ, особенно при больших сигналах, когда устанавливается наиболее глубокая ООС.

Оригинально достигнута необходимая селективность в ПТ «Sampo-101» (см. рис. 3). Согласующий трансформатор T1 используется в нем при работе на всех каналах и обеспечивает гальваническую развязку усилительного тракта ПТ от радиосети. На ВЧ каналах его вторичная обмотка вместе с конденсатором C2 образует контур, настроенный на частоты этих каналов. Окончательно АЧХ ВЧ тракта формируется комбинацией из Г- и П-образных фильтров. Включение того или иного ВЧ канала достигается коммутацией соответствующих элементов фильтров. В УВЧ на транзисторе VT2 при переходе на второй ВЧ канал параллельно контуру L3C8 подключается конденсатор C10. При работе на основном НЧ канале в нагрузочную цепь транзистора УВЧ VT2 взамен контура включается резистор R9. В результате этот каскад превращается в апериодический усилитель ЗЧ. Во всех фильтрах в качестве катушек используются дроссели ДП (или ДПМ) с отклонением индуктивности ±5 %. Это позволило исключить регулировки в процессе изготовления ПТ и обеспечило хорошую повторяемость его селективных характеристик.

Интересной особенностью и очевидным преимуществом «Sampo-101» перед другими ПТ является отсутствие в нем установочных регуляторов чувствительности и применение на всех каналах АРУ. Устройство АРУ представляет собой управляемый делитель напряжения и состоит из резистора R3 (или R2 на основном НЧ канале) и регулируемого элемента на полевом транзисторе VT1. Управляющее напряжение поступает на его затвор через усилитель АРУ на транзисторе VT3 и цепь запоминания максимального уровня сигнала R7C5.

В настоящее время разработаны и другие ПТ с безнастраиваемыми ВЧ каналами. В одном из них (рис. 8) во входных цепях каждого ВЧ канала применены индуктивно связанные контуры с дросселями ДП (или ДПМ) в качестве катушек индуктивности. Известен и вариант (рис. 9), в котором при включении второго ВЧ канала к входным контурам подключаются дополнительные конденсаторы. В этом случае требуется меньшее число дросселей и упрощается общая компоновка изделия.

При проектировании ПТ следует проследить за выполнением требований к безопасности их эксплуатации, которые достаточно подробно рассмотрены в [1].

С целью расширения функциональных возможностей ПТ их совмещают с другими устройствами. Например, ПТ «Прибой-201», «Альтаир-204», «Кристалл-201», «Электроника-206», «Аян-301» и др. содержат электронные цифровые часы, выполняющие, как правило, функции будильника и таймера. Отдельные модификации ПТ «Невотон ПТ-305» обеспечивают, кроме того, и включение в заданное время внешних потребителей электроэнергии (220 В/50 Гц) (например, телевизора, магнитофона, радиоприемника) и снабжены индикатором температуры окружающего воздуха на жидкокристаллических пленках.

В. БРОДКИН,
Г. ЕРОХИН

г. Ленинград

ЛИТЕРАТУРА

1. **Скробот Г.** Особенности трехпрограммного вещания.— Радио, 1986, № 6, с. 29.
2. **Иофе В., Лизунов М.** Бытовые акустические системы.— М.: Радио и связь, 1984.
3. **Богосов Б.** Стереодин.— Радио, 1973, № 9, с. 51.
4. **Ерохин Г.** «Прибой-201» — трехпрограммный приемник.— Радио, 1986, № 11, с. 36.

ПИСЬМО В РЕДАКЦИЮ

МАСТЕРСКИЕ ДЛЯ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ

Предлагаю по принципу салонов «Сделай сам» создать мастерские для радиолюбителей, где за умеренную плату можно будет воспользоваться станками, приборами для наладки аппаратуры, приобрести необходимые радиодетали и материалы.

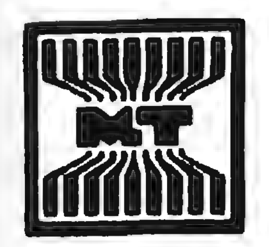
Целесообразно по примеру некоторых зарубежных стран наладить серийный выпуск промышленностью (кооперативами) переводных общепринятых надписей для радиоаппаратуры.

Считаю, что это будет стимулировать стремление молодежи к радиолюбительству, позволит собирать аппаратуру более высокого качества, на хорошем эстетическом уровне.

В. ЖАРИКОВ

г. Москва

РЕДАКЦИЯ НАПОМИНАЕТ, ЧТО В РУБРИКЕ «ДОСКА ОБЪЯВЛЕНИЙ» ПУБЛИКУЮТСЯ ОБЪЯВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ, ГОТОВЫХ ПРОДАВАТЬ ДЕТАЛИ ТОЛЬКО ИЗ ИМЕЮЩИХСЯ У НИХ НЕЛИКВИДОВ.



БЕЙСИК «МИКРОН»

Как и опубликованные ранее пакеты программ ASSM. «МИКРОН» и DIS. «МИКРОН», BASIC «МИКРОН» разработан для персонального компьютера «Радио-86РК» с объемом ОЗУ 16 или 32 К. Читатели журнала уже знакомы с БЕЙСИКОМ и, вероятно, имеют некоторый опыт создания программ на нем. Тем же, чей опыт еще невелик, мы рекомендуем предварительно ознакомиться с циклом статей «БЕЙСИК для «МИКРО-80» («Радио», 1985, №№ 1—3) и «БЕЙСИК для «РАДИО-86РК» («Радио», 1987. № 1), в которых опубликовано достаточно подробное описание основных операторов и правил работы с языком.

Предлагаемый вниманию читателей интерпретатор BASIC «МИКРОН» совместим с обоими опубликованными версиями БЕЙСИКа по директивам, операторам и функциям, однако работа некоторых из них изменена. Интерпретатор имеет встроенный редактор, позволяющий редактировать строки, и ряд дополнительных директив, операторов и функций, предоставляющих пользователю более широкие возможности при разработке программ.

BASIC «МИКРОН» занимает в ОЗУ компьютера 8 К байт с адреса 0 по 1FFFH. Интерпретатор может быть размещен в ПЗУ в той же области, что не нарушит его работоспособности.

После запуска (по директиве G0) на экран выводится сообщение BASIC «МИКРОН» и запрос NEW?, на который при отсутствии в ОЗУ программы пользователя нужно ответить нажатием клавиши «Y» или любой другой клавиши, если в ОЗУ находится какая-либо программа. Следует иметь в виду, что при первоначальном запуске необходимо всегда отвечать «Y». Если ошибочно была нажата другая клавиша, вновь вводят директиву NEW. При несоблюдении этих требований возможно нарушение работы интерпретатора.

После проведенных операций БЕЙСИК выходит в непосредственный режим, о чем сообщает оператору выводом сообщения «ЖДУ:».

В этом режиме вводят строки программы, директивы или операторы для их непосредственного исполнения. Ввод осуществляется с клавиатуры, причем вводимую информацию можно сразу редактировать, вставляя пропущенные или удаляя ошибочно введенные символы.

Для вставки курсор подводят к символу, перед которым предполагается вставка, и вводят пропущенный символ. Удаление символа происходит при нажатии клавиши «F2» после установки курсора под этим символом. Ввод заканчивается нажатием клавиши «ВК». Нажатие клавиши «F4» приводит к отмене вводимой информации.

Максимальная длина строки — 128 символов. При достижении этого значения ввод информации блокируется.

Для более оперативного набора программ в BASIC «МИКРОН» предусмотрена возможность ввода служебных слов последовательным нажатием клавиши «АР2» и клавиши, соответствующей этому служебному слову.

Таблица соответствия символьных клавиш служебным словам приведена на развороте цветной вкладки. Там же приведены таблицы директив операторов и функций BASIC «МИКРОН» с кратким описанием их работы.

Теперь несколько слов об отличиях работы некоторых директив, операторов и функций интерпретатора.

Прежде всего, остановимся на изменениях и дополнениях, связанных с выводом информации на экран дисплея. Он осуществляется оператором «PRINT», причем числа или значения числовых переменных выводятся с дополнительными пробелами до и после числа, а символы или значения символьных переменных — без них. Приведем пример, иллюстрирующий сказанное выше:

ПРИМЕР 1

```
ЖДУ:
PRINT 10;5,"10";"5"<ВК>
.10..5.......105
ЖДУ:
```

Действие операторов форматирования «;» и «,» с оператором «PRINT» соответствует принятым в БЕЙСИКЕ и предполагает вывод последующей информации, начиная соответственно со следующей позиции или с позиции, кратной 14. В BASIC «МИКРОН» совместно с оператором «PRINT» можно использовать оператор принудительного перевода строки «,» (АПОСТРОФ), действие которого аналогично наличию в строке дополнительного оператора «PRINT» без параметров. На следующие две строки программы интерпретатор отреагирует идентично.

ПРИМЕР 2

```
10 PRINT ''''"ПРОВЕРКА"
20 PRINT:PRINT:PRINT:PRINT"ПРОВЕРКА"
```

Оператор форматирования TAB (N) выводит информацию, начиная с позиции «N» в текущей строке, причем символы в позициях с номерами меньше «N» не стираются («N» лежит в диапазоне от 0 до 63).

Для вывода информации в определенном месте экрана совместно с оператором «PRINT» можно использовать оператор AT X, Y, где X — номер позиции в строке, а Y — номер строки экрана (максимальное значение X равно 63, Y — 24).

ПРИМЕР 3

```
ЖДУ:
PRINT AT 10,10;"A";AT 20,20;"B";AT 30,8;10<ВК>
```

В результате выполнения этой строки символ «А» будет выведен в позицию с координатами X = 10, Y = 10, символ «В» — в позицию с X = 20, Y = 20, а число 10 — в позицию с X=30, Y=8.

Нередко возникает необходимость перевода десятичного числа в шестнадцатиричное. Для этой цели в интерпретаторе предусмотрен оператор «@», который также используется совместно с оператором «PRINT» и позволяет выводить на экран число или результат вычисления какого-либо выражения в шестнадцатиричном виде при условии, что это число не

превышает 65535 (FFFFH). Если число дробное, то в шестнадцатиричном виде будет представлена только его целая часть.

ПРИМЕР 4

```
ЖДУ:
PRINT @10,@(4000+96)<ВК>
0A...........1000
ЖДУ:
```

Следует отметить, что в BASIC «МИКРОН» все числа, начиная от 8000H до FFFFH, представляются отрицательными.

ПРИМЕР 5

```
ЖДУ:
PRINT &7FFF,&8000,&FFFF<ВК>
32767........-32768.......-1
ЖДУ:
```

При выводе числа учитывается его длина, и если она больше, чем число оставшихся позиций в строке, то число будет выведено с начала следующей строки, что исключает возможность вывода одной части числа на одной строке, а его продолжения на следующей. Вывод большого количества чисел с применением оператора форматирования «,», приводит к размещению их на экране в четыре столбика.

Для вывода информации на принтер в BASIC «МИКРОН» предусмотрен оператор «LPRINT», действие которого аналогично действию оператора «PRINT» со всеми работающими совместно с ним операторами (кроме, конечно, операторов AT X, Y и CUR X, Y). Информация при использовании оператора «LPRINT» одновременно отображается и на экране дисплея. Совмещение интерпретатора с программой, обслуживающей принтер, заключается в занесении в ячейки 0385H, 0386H адреса старта этой программы. Первоначально в этих ячейках записан адрес 0F80FH.

Вывод текста программы на экран дисплея производится директивой «LIST N1, N2». Параметры N1 и N2 необязательны и могут отсутствовать, например:

LIST N1, N2 — вывод части текста программы от строки с номером N1 до строки N2 включительно;
LIST N1, — от строки с номером N1 до конца программы;
LIST, N2 — с начала программы до N2.
LIST — вывод всего текста программы.

Текст программы может быть выведен и на принтер, если воспользоваться директивой «LLIST», параметры которой аналогичны параметрам директивы «LIST». Если требуется прекратить вывод текста программы, нажимают клавиши «УС» и «С» или клавишу «F4».

BASIC «МИКРОН» имеет существенные отличия в директивах обслуживания магнитофона. Для записи программ на магнитную ленту используется директива «CSAVE», за которой в кавычках следует указать имя программы. Впрочем, имя может и отсутствовать, но кавычки обязательны.

НАПРИМЕР:

CSAVE «программа 1» — запись программы с именем программа 1;
CSAVE « » — запись программы без имени (с «ПУСТЫМ» именем).

После того, как нажатием клавиши «ВК» будет завершен ввод этой директивы, начнется запись программы. Формат записи следующий. Сначала записываются «РАКОРД» длительностью около 3 с и имя программы, затем следует РАКОРД с вдвое меньшей частотой и длительностью около 5 с, за которым выводится текст самой программы. Для увеличения достоверности операций записи/чтения производится подсчет контрольных сумм.

Чтение программ с магнитной ленты происходит по директиве «CLOAD», при которой в кавычках может быть указано имя.

НАПРИМЕР:

CLOAD «ПРОГ 1» ⟨ВК⟩ — загрузка с магнитофона программы с именем «ПРОГ 1». Имена других программ, встретившихся на ленте, будут выводиться на экран, но сами программы не будут загружаться в память компьютера;
CLOAD « » ВК — загрузка с ленты первой встретившейся программы;
CLOAD ⟨ВК⟩ — загрузка программ, записанных с помощью ранее опубликованных версий БЕЙСИКА для компьютеров «МИКРО-80» и «РАДИО-86РК».

Если при загрузке программы выявлена ошибка, то на экран будет выведено сообщение «НЕСООТВ. ДАННЫХ».

Качество записи программы на магнитную ленту можно проверить, воспользовавшись директивой «VERIFY», аналогичной по синтаксису директиве «CLOAD». При проверке качества записи происходит сравнение программы, находящейся в ОЗУ компьютера, с записью на магнитной ленте.

С помощью директивы «MERGE» (синтаксис аналогичен «CLOAD») можно объединить программу, находящуюся в ОЗУ, с программой, загружаемой с магнитной ленты. При этом следует иметь в виду, что номера строк подгружаемой программы должны быть больше максимального номера строки программы, находящейся в ОЗУ.

Если длина загружаемой программы окажется больше размера свободной области в ОЗУ, то будет выведено сообщение «МАЛО ОЗУ».

В BASIC «МИКРОН» имеется отличие от ранее опубликованных версий при работе с данными, определяемыми оператором «DATA» или вводимыми с клавиатуры оператором «INPUT».

Считывание данных с помощью оператора «READ» может осуществляться в любой последовательности, для чего в операторе «RESTORE» предусмотрен параметр, который определяет номер строки, на которую настраивается указатель при работе оператора «READ». При отсутствии у оператора «RESTORE» параметра указатель настраивается на самый первый блок данных, определенных оператором «DATA».

ПРИМЕР 6

```
10 RESTORE 80
20 READ A,B,C
30 PRINT A,B,C
40 RESTORE 70
50 READ A,B,C
60 PRINT A,B,C
70 DATA 10,20,30
80 DATA 1,2,3
```

После запуска этой программы на экран последовательно будут выведены числа 1, 2 и 3, а на следующей строке — 10, 20 и 30.

Ввод данных с клавиатуры осуществляется оператором «INPUT», который может быть определен только в программе и имеет следующий основной формат записи:

ПРИМЕР 7

```
100 INPUT "ЖДУ ВВОДА";A,B,C...
```

При выполнении этой строки на экран сначала будут выведены сообщение «ЖДУ ВВОДА» и знак вопроса. Компьютер будет ожидать ввода данных. В слу-

чае его успешного завершения обозначенным переменным будут присвоены соответствующие значения. При вводе данных с помощью оператора «INPUT» сообщение в кавычках и они сами могут отсутствовать, а переменные могут быть как числовыми, так и символьными. Особенностью интерпретатора является то, что при желании можно отменить вывод знака вопроса при ожидании ввода данных. Для этого в операторе «INPUT» после сообщения в кавычках надо поставить «,», вместо обычно применяемой при этом точки с запятой.

Если все переменные, определяемые оператором «INPUT», числовые, то вводимые данные могут быть как числами, так и результатами каких-либо арифметических выражений. Это позволяет очень просто организовать «калькуляторный режим», не требующий каждый раз ввода оператора «PRINT» при каких-либо расчетах.

ПРИМЕР 8

```
ЯДУ:
10 INPUT "ВВЕДИТЕ ЧИСЛО:",X:PRINT X:GOTO 10
ЯДУ:
RUN

ВВЕДИТЕ ЧИСЛО:2*2<ВК>
4

ВВЕДИТЕ ЧИСЛО:&A<ВК>
10

ВВЕДИТЕ ЧИСЛО:2^13<ВК>
8192

ВВЕДИТЕ ЧИСЛО:<F4>
ЯДУ:
```

Если первая или все переменные, описываемые оператором «INPUT», символьные, то выполнение арифметических операций при вводе данных блокируется. Если первая переменная числовая, а остальные символьные, то арифметические операции разрешены, но при вводе символьных данных возможны курьезные ситуации.

ПРИМЕР 9

```
10 INPUT A,A¤
20 PRINT A,A¤
ЯДУ:
RUN

? 5*7, STEPANOW<ВК>
35     ¤ANOW
ЯДУ:
```

Об этом следует помнить при написании программ с использованием оператора «INPUT».

В отличие от ранее опубликованных версий БЕЙСИКа выход из режима ввода данных по нажатию клавиши «ВК» при не полностью введенных данных блокирован. В этом случае при нажатии «ВК» выводится вопросительный знак, под которым располагается курсор и ожидается ввод недостающих данных. Однако, если нажать клавишу «F4» (УС и С), то интерпретатор перейдет в непосредственный режим. Если в процессе ввода будут введены лишние данные, то они интерпретатором игнорируются.

Все служебные слова в BASIC «МИКРОН» (операторы, директивы и т. д.) должны быть написаны слитно, т. е. в них не должно быть пробелов. Ранее опубликованные версии БЕЙСИКа, анализируя введенную строку, сами удаляли лишние, по мнению интерпретатора, пробелы. Это приводило к различным курьезам: так, после ввода строки 10 FORI=NO TO X, которая не содержит синтаксических ошибок, при запуске программы интерпретатор обнаруживал ошибку. Просмотрев эту строку по директиве «LIST», можно было обнаружить слияние имени переменной NO с первой буквой служебного слова «TO», что приводило к ошибке, так как интерпретатор воспринимал строку в следующей редакции: 10 FOR I=NOT OX. В BASIC «МИКРОН» эта ситуация исключена. Здесь следует отметить, что имена переменных могут содержать любое число символов, но их идентификация производится только по первым двум символам.

Большим преимуществом BASIC «МИКРОН» является наличие набора директив, позволяющих упростить процесс ввода и редактирования текста программы. Рассмотрим их работу.

Директива «AUTO» имеет два необязательных параметра, определяющих начальный номер строки и шаг увеличения номеров строк, и позволяет осуществить автоматическую нумерацию вводимых строк программы.

По умолчанию каждый из параметров равен 10. Для выхода из режима «AUTO» нужно нажать клавишу «F4» (УС + С).

ПРИМЕР 10

```
AUTO 10,10
AUTO 5,5
AUTO 10,5
```

Директивой «EDIT N» можно вызвать для редактирования строку программы с номером N. После ввода этой директивы на экран выводится текст строки, и интерпретатор ожидает ввода. Редактирование производится так же, как и при вводе строки: вставкой или удалением символов. Все изменения текста при редактировании немедленно отображаются на экране. Выход из режима происходит при нажатии клавиши «ВК», причем текущее положение курсора в этот момент не имеет значения. Нажатием клавиши «F4» можно отменить режим редактирования, и в программе останется старая строка.

Директива «DELETE N1, N2» удаляет фрагмент программы, с номерами строк от N1 до N2 включительно.

Директива «RENUM N1, N2» служит для перенумерации строк программы. При этом N1 определяет номер строки, с которой будет начинаться программа, а N2 — шаг приращения строк. По умолчанию каждый из параметров равен 10.

В описываемом интерпретаторе имеются операторы, позволяющие упростить процесс разработки программ. Так, оператор «HOME» (без параметров) очищает экран и устанавливает курсор в левый верхний угол.

Оператор «PAUSE T» определяет задержку выполнения программы на T секунд. Диапазон возможных изменений T от 0.0015 до 65 с. Задавать T меньше 0.0015 с не следует, так как величина задержки будет неопределенной. Особо следует выделить случай, когда T = 0: дойдя до строки с этим оператором, интерпретатор остановит выполнение программы и возобновит его только после нажатия любой клавиши.

Для формирования звуков различной высоты и длительности служит оператор «BEEP T, N», где T — длительность формируемого звука, а N — высота тона. Диапазон изменений T такой же, как и в операторе «PAUSE», а N может принимать значения от —24 до 24. N, равное 0, соответствует НОТЕ «ДО» первой октавы, N, равное 1,—«ДО ДИЕЗ» первой октавы, равное 12—«ДО» второй октавы, равное минус 12—«ДО» малой октавы и т. д. Звуковой сигнал выдается через порт магнитофона. Из-за особенностей схемотехнического решения компьютера «РАДИО-86РК» звуковой сигнал имеет не очень чистый звук, но достаточно различимый по высоте.

Интерпретатор позволяет вводить и выводить числа в шестнадцатиричной форме. Такие числа предваряются символами «&» для шестнадцатиричного ввода и «@» для шестнадцатиричного вывода. Например, &10 = 16, &FF = 255 и т. д. Следует иметь в виду, что после знака «&», как шестнадцатиричное число определяются четыре последних символа, являющихся шестнадцатиричными цифрами (цифры от 0 до 9 и буквы A, B, C, D, E, F). Любой другой символ воспринимается, как признак конца шестнадцатиричного числа.

```
ПРИМЕР 11

&65600=&5600
&10.5 ДВА ЧИСЛА 10H И 0.5
&10+5=21
```

При написании «динамических» программ, и особенно игровых, часто возникает необходимость определения кода нажатой клавиши без остановки выполнения программы. В BASIC «МИКРОН» для этого введен оператор «INKEY ». Он возвращает символ, соответствующий нажатой клавише, или признак «ПУСТОЙ СТРОКИ», если ни одна из клавиш не нажата.

Например, если ввести и запустить следующую программу:

```
ПРИМЕР 12.

10 PRINT INKEY¤;: BEEP 0.2,0
20 GOTO 10
```

то при ее работе на экран выводятся символы, соответствующие нажимаемым клавишам и подается звуковой сигнал. Если ни одна из клавиш не нажата, выдается только звуковой сигнал. Следует иметь в виду, что «ПУСТАЯ СТРОКА» описывается двумя кавычками, между которыми ничего не набирают.

```
ПРИМЕР 13

30 IF INKEY¤="" THEN GOTO 30
```

Таким образом, строка программы следующего примера указывает интерпретатору на необходимость остановиться и ожидать нажатия любой клавиши. При написании программ не следует использовать оператор «ASC» совместно с оператором «INKEY¤», если по ходу выполнения программы «INKEY¤» может принимать значение «ПУСТАЯ СТРОКА».

Для определения символа, расположенного на экране в какой-либо позиции, предназначен оператор «SCREEN¤ (X, Y)». Он возврашает символ, имеющий на экране координаты X, Y.

В BASIC «МИКРОН» введены дополнительные арифметические и тригонометрические операторы, ускоряющие разработку и сокращающие текст программ.

К ним относятся:

LG (X) — десятичный логарифм числа «X»,
ASN (X) — арксинус числа «X»,
ACS (X) — арккосинус числа «X»,
PI — число «ПИ» (3.14159).

При написании программ на БЕЙСИКе, содержащих фрагменты, написанные в машинных кодах, может возникнуть необходимость обмена данными между АССЕМБЛЕРНЫМИ И БЕЙСИКОВЫМИ частями программы. Для этих целей в интерпретаторе предусмотрен оператор «ADDR (X)». Он возвращает число, которое является адресом ячейки памяти, начиная с которой хранится переменная «X». Два байта в памяти, расположенные перед ячейкой, адрес которой определяется оператором «ADDR (X)», хранят коды первых двух символов в имени переменной. Переменная может быть как числовой, так и символьной. Под числовые переменные отводится в ОЗУ 6 байт. Значения переменных хранятся в логарифмическом виде (по основанию 2), причем последний старший байт — характеристика, а три младших — мантисса переменной. Старший бит третьего байта знаковый. Для отрицательных чисел он равен единице. С помощью следующей простой программы можно посмотреть, как представляются различные числа в БЕЙСИКе.

```
ПРИМЕР 14

10 INPUT "ЧИСЛО"; X:PRINT "ЕГО ПРЕДСТАВЛЕНИЕ:";
20 PRINT @PEEK(ADDR(X)+3);:REM ВЫВОД ЧЕТВЕРТОГО БАЙТА (СТАРШЕГО)
30 PRINT @PEEK(ADDR(X)+2);:REM ВЫВОД ТРЕТЬЕГО БАЙТА
40 PRINT @PEEK(ADDR(X)+1);:REM ВЫВОД ВТОРОГО БАЙТА
50 PRINT @PEEK(ADDR(X))   :REM ВЫВОД ПЕРВОГО БАЙТА (МЛАДШЕГО)
60 GOTO 10
RUN
```

После запуска этой программы и ввода какого-либо числа на экран будет выводиться его представление в БЕЙСИКе в виде четырех шестнадцатиричных чисел.

```
ПРИМЕР 15

ЧИСЛО ? 1
ЕГО ПРЕДСТАВЛЕНИЕ:  81 00 00 00

ЧИСЛО ? -1
ЕГО ПРЕДСТАВЛЕНИЕ:  81 80 00 00

ЧИСЛО ? <F4>
ЖДУ:
```

Хранение символьных переменных в BASIC «МИКРОН» отличается от хранения числовых. В первой ячейке памяти хранится длина символьной переменной, вторая не используется, а в третьей и четвертой размещены соответственно младший и старший байты адреса начала последовательности символов этой переменной в специально отведенном буфере символьных переменных.

```
ПРИМЕР 16

10 INPUT "СТРОКА:";X¤
20 HI=PEEK(ADDR(X¤)+3):REM СТАРШ. БАЙТ АДРЕСА СИМВ. ПЕРЕМ.
30 LO=PEEK(ADDR(X¤)+2):REM МЛАДШ. БАЙТ АДРЕСА СИМВ. ПЕРЕМ.
40 L=PEEK(ADDR(X¤)):REM ДЛИНА СИМВ. ПЕРЕМ.
50 PRINT "АДРЕС В БУФЕРЕ:";@(HI*256+LO);"H"
60 PRINT СТРОКА ИЗ БУФЕРА:";
70 FOR I=0 TO L-1: PRINT CHR¤(PEEK(HI*256+LO+1)):NEXT:REM РАСПЕЧ.
80 PRINT ": GOTO 10:REM ПРОПУСТИТЬ СТРОКУ И ПОВТОР. ВВОД
```

При работе с символьными переменными (особенно при использовании оператора «+») следует иметь в виду, что размер буфера символьных переменных должен быть, как минимум, в два раза больше общего предполагаемого числа символов всех символьных переменных. Так, например, если предполагается, что в результате работы программы общее число символов всех символьных переменных будет равно 200, то необходимо установить размер этого буфера в 400 или более ячеек памяти, воспользовавшись директивой CLEAR400.

Несколько слов об сообщениях об ошибках. Они выводятся на экран названием ошибки с указанием номера строки, в которой она допущена. Строка, в которой обнаружена синтаксическая ошибка, выводится на экран для редактирования.

При необходимости прервать работу программы и выйти в непосредственный режим нажимают клавиши «F4» или УС и С. Возобновить работу программы в этом случае по директиве «CONT» нельзя. Если использовать для выхода в непосредственный режим нажатие клавиш УС + Е, то директивой «CONT» можно продолжить работу программы.

Коды BASIC «МИКРОН», приведенные в табл. 1, предназначены для 32-килобайтной версии компьютера

ТАБЛИЦА 1

0000	31	FF	75	C3	00	16	00	00	7E	E3	BE	23	E3	C2	9B	00
0010	23	7E	FE	3A	D0	C3	8B	04	C5	E5	F5	4F	C3	67	03	00
0020	7C	92	C0	7D	93	C9	01	22	3A	50	21	B7	C2	6E	11	C9
0030	4E	23	46	23	C3	3B	00	00	C9	00	00	22	64	20	E1	C5
0040	E5	2A	64	20	C9	21	D4	00	39	7E	23	FE	81	C0	4E	23
0050	46	23	E5	69	60	7A	B3	EB	CA	5D	00	EB	E7	01	D0	00
0060	E1	C8	09	C3	49	00	CD	86	00	C5	E3	C1	E7	7E	02	C8
0070	0B	2B	C3	6C	00	E3	4E	23	E3	E5	2A	49	21	06	00	09
0080	09	CD	86	00	E1	C9	D5	EB	21	DB	FF	39	E7	EB	D1	D0
0090	1E	0C	C3	A7	00	2A	33	21	22	3B	21	1E	02	AF	32	78
00A0	20	01	1E	14	01	1E	00	CD	D6	01	AF	32	17	21	CD	0F
00B0	06	7B	0F	5F	1C	21	D3	1C	1D	CA	C5	00	7E	23	B7	CA
00C0	B8	00	C3	BC	00	CD	18	F8	21	C1	1D	CD	18	F8	2A	3B
00D0	21	7C	A5	3C	CA	F1	00	E5	CD	13	13	3E	3A	DF	3A	8D
00E0	20	3C	5F	16	00	CD	1C	13	E1	EB	3A	78	20	B7	CA	1B
00F0	17	21	C9	1D	CD	18	F8	21	FF	FF	22	3B	21	22	78	20
0100	AF	32	17	21	32	90	20	32	63	20	CD	79	02	CD	DA	D6
0110	D7	3C	3D	CA	00	01	F5	CD	19	05	D5	CD	F1	01	47	D1
0120	F1	D2	61	04	D5	C5	D7	F5	CD	97	01	C5	D2	41	01	EB
0130	2A	45	21	1A	D2	03	13	E7	D2	33	D1	60	69	23	22	45
0140	21	D1	F1	CA	68	01	2A	45	21	E3	C1	09	E5	CD	66	00
0150	E1	22	45	21	EB	74	23	23	D1	73	23	72	23	11	90	20
0160	1A	77	23	13	B7	C2	60	01	CD	BB	01	23	54	5D	7E	23
0170	B6	CA	85	01	23	23	23	AF	BE	23	C2	78	D1	EB	73	23
0180	72	EB	C3	6C	D1	3A	17	21	B7	CA	00	01	3D	CA	F1	00
0190	AF	32	17	21	C3	E7	18	2A	43	21	44	4D	7E	23	B6	2B
01A0	C8	C5	F7	F7	E1	E7	E1	C1	3F	C8	3F	D0	C3	9A	01	C0
01B0	2A	43	21	AF	77	23	77	23	22	45	21	2A	43	21	2B	36
01C0	00	22	37	21	2A	1B	21	22	2F	21	CD	A5	D4	2A	45	21
01D0	22	47	21	22	49	21	C1	2A	41	21	F9	21	1F	21	22	1D
01E0	21	21	00	00	E5	22	3F	21	2A	57	21	AF	32	35	21	C5
01F0	C9	AF	32	1A	21	0E	05	11	90	20	7E	FE	20	CA	3C	02
0200	47	FE	22	CA	5C	02	B7	CA	70	02	3A	1A	21	B7	47	7E
0210	C2	3C	02	FE	30	DA	1D	02	FE	3C	DA	3C	02	D5	11	06
0220	1E	E5	3E	23	13	1A	E6	7F	CA	39	D2	BE	C2	63	02	1A
0230	B7	F2	23	02	F1	78	F6	B0	F2	E1	7E	D1	23	12	13	0C
0240	D6	3A	CA	4A	02	FE	49	C2	4D	02	32	1A	21	D6	54	C2
0250	FA	01	47	7E	B7	CA	70	02	B8	CA	3C	02	23	12	0C	13
0260	C3	53	02	E1	E5	04	EB	B6	23	F2	67	02	EB	C3	25	02
0270	21	8F	20	12	13	12	13	12	C9	11	90	20	62	6B	D1	7E
0280	02	C5	CD	51	03	FE	0D	EB	CA	D5	02	EB	4F	FE	DA	C8
0290	FE	DC	C8	3D	CA	E5	02	D6	07	CA	D7	02	D6	10	CA	DF
02A0	02	FE	03	D8	79	05	F2	06	03	3A	63	20	3C	F8	32	63
02B0	20	06	D0	13	D5	E5	62	6B	1B	1A	77	04	E3	E7	E3	2B
02C0	C2	88	02	71	CD	18	F8	0E	20	CD	D9	F8	3E	08	DF	05
02D0	C2	CE	02	E1	23	D1	C9	7D	FE	90	C8	2B	C3	09	F8	E7
02E0	C8	23	C3	09	F8	E7	C8	3A	63	20	3D	F8	32	63	20	06
02F0	00	1B	D5	2B	E5	23	E5	54	5D	13	1A	77	23	04	B7	C2
0300	F9	02	E1	C3	C4	02	E5	21	F6	1E	D6	2A	FE	17	DA	2A
0310	03	21	D7	1E	D6	17	FE	24	DA	2A	03	21	95	1E	D6	24
0320	FE	02	DA	2A	03	21	9D	1E	D6	D2	47	D5	FA	3B	03	7E
0330	23	B7	CA	84	D0	F2	2F	03	C3	2B	03	7E	B7	FA	4A	03
0340	4F	E3	CD	A9	02	E3	23	C3	3B	03	E6	7F	4F	E1	C3	A9
0350	02	06	00	CD	03	F8	FE	1F	CA	00	F8	FE	03	CA	35	16
0360	FE	1B	CD	47	C3	53	03	21	BE	03	7E	23	B9	CA	7F	03
0370	B7	C2	6A	03	3A	63	20	B7	FC	DF	06	3C	32	63	20	3A
0380	17	21	B7	79	C4	DF	F8	CD	09	F8	F1	E1	C1	C9	08	DA
0390	DD	0C	1F	18	19	1A	0D	CD	B6	03	C0	C1	CD	97	01	60
03A0	69	F7	D1	7A	B3	CA	F1	00	CD	AF	04	D5	CD	D1	03	E1
03B0	DA	F1	00	CA	A1	03	CD	19	05	C8	CF	2C	D5	CD	19	05
03C0	E1	C0	EB	7C	B5	37	C8	E7	DA	9B	00	AF	37	22	78	20
03D0	C9	F7	2B	E3	EB	2A	78	20	E7	C1	D8	C5	CD	DF	06	C3
03E0	3B	16	3E	64	32	35	21	CD	C8	D5	E3	CD	45	00	D1	C2
03F0	F4	03	09	F9	EB	CD	75	D0	08	E5	CD	B1	05	E3	E5	2A
0400	3B	21	E3	CD	6C	08	CF	9E	CD	69	08	E5	CD	B1	11	E1
0410	C5	D5	01	D0	81	51	5A	7E	FE	A3	3E	01	C2	29	04	D7
0420	CD	69	08	E5	CD	B1	11	E1	EF	C5	D5	F5	33	E5	2A	37
0430	21	E3	06	81	C5	33	CD	AF	04	22	37	21	7E	EB	21	80
0440	20	34	B7	CA	4F	04	FE	3A	C2	9B	00	EB	C3	61	04	77
0450	EB	23	7E	23	B6	23	CA	C0	04	5E	23	56	EB	22	3B	21
0460	EB	D7	11	36	04	D5	C8	D6	80	DA	C9	05	FE	1D	DA	78
0470	04	FE	4A	DA	9B	00	06	2D	07	4F	06	00	EB	21	4A	1F
0480	09	4E	23	46	C5	EB	23	7E	FE	3A	D0	FE	20	CA	66	04
0490	FE	30	3F	3C	3D	C9	CA	A5	04	CD	19	05	C0	E5	CD	B2
04A0	05	01	C3	AA	D4	EB	2A	43	21	2B	22	4B	21	EB	C9	CD
04B0	12	F8	B7	C8	CD	51	03	FE	05	C0	F6	C0	22	37	21	C1
04C0	F5	2A	3B	21	7D	A4	3C	CA	D3	04	22	3D	21	2A	37	21
04D0	22	3F	21	F1	21	D2	1D	C2	CB	00	C3	F1	00	C0	1E	20
04E0	2A	3F	21	7C	B5	CA	A7	00	EB	2A	3D	21	22	3B	21	EB
04F0	C9	7E	FE	41	D8	FE	5B	3F	C9	D7	CD	69	08	FF	FA	14
0500	D5	3A	5D	21	FE	91	DA	DB	12	01	01	80	11	00	00	CD
0510	E0	11	51	C8	1E	08	C3	A7	00	2B	11	00	00	D7	D0	E5
0520	F5	21	98	19	E7	DA	9B	00	62	6B	19	29	19	29	F1	D6
0530	30	5F	16	00	19	EB	E1	C3	1D	D5	CA	C1	01	CD	FA	D4
0540	2B	D7	C0	E5	2A	1B	21	7D	93	5F	7C	9A	57	DA	9B	00
0550	2A	45	21	01	28	00	09	E7	D2	90	D0	EB	22	41	21	E1
0560	C3	C1	01	CA	BB	01	CD	C1	01	01	36	04	C3	7E	05	CD
0570	75	00	03	C1	E5	E5	2A	3B	21	E3	16	8C	D5	33	C5	CD
0580	19	05	CD	B3	05	E5	2A	3B	21	E7	E1	23	DC	9A	01	D4
0590	97	01	60	69	2B	D8	1E	0E	C3	A7	00	C0	16	FF	CD	45
05A0	00	F9	FE	8C	1E	04	C2	A7	00	E1	22	3B	21	21	36	04
05B0	E3	01	3A	DE	00	06	00	79	48	47	7E	B7	C8	B8	C8	23
05C0	FE	22	CA	B7	D5	C3	BA	D5	CD	49	DA	CF	AC	3A	19	21
05D0	F5	D5	CD	78	08	E3	22	37	21	D1	F1	D5	1F	CD	6E	08
05E0	CA	0D	06	E5	2A	4D	21	F5	23	23	F7	D1	2A	41	21	E7
05F0	D1	D2	FD	05	2A	45	21	E7	6B	62	DC	5F	DC	1A	F5	AF
0600	12	CD	F0	0D	F1	77	EB	E1	CD	C0	11	E1	C9	E5	CD	BD
0610	11	D1	E1	C9	CD	DC	0E	7E	47	FE	8C	CA	21	06	CF	88
0620	2B	4B	0D	78	CA	67	04	CD	1A	05	FE	2C	C0	C3	22	06
0630	CD	78	08	7E	FE	88	CA	3C	06	CF	A1	2B	EF	CA	B3	D5
0640	D7	DA	7F	05	C3	66	04	D7	CA	DF	06	C8	FE	27	CC	DF
0650	06	CA	08	07	FE	9D	CA	0C	07	FE	9F	CA	DC	07	FE	C8
0660	C2	6B	06	D7	CD	20	19	2B	C3	D8	07	E5	FE	2C	CA	EA
0670	06	FE	3B	CA	D7	07	C1	FE	D3	CA	AB	06	CD	78	08	2B
0680	E5	3A	19	21	B7	C2	A1	D6	CD	26	13	CD	7F	0C	2A	4D
0690	21	3A	63	20	86	FE	40	D4	DF	06	CD	C6	0C	3E	20	DF
06A0	AF	C4	C6	DC	E1	C3	47	06	23	CD	69	D8	2B	E5	CD	01
06B0	05	3E	20	DF	7A	B7	CA	BD	06	47	CD	C5	06	7B	47	CD
06C0	C5	06	C3	A4	06	0F	0F	0F	0F	CD	CD	06	7B	E6	0F	FE
06D0	0A	DA	D6	06	C6	07	C6	30	DF	C9	36	00	21	8F	20	3E

ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛ. 1

06E0	0D	DF	3E	0A	DF	A1	32	63	20	C9	3A	63	20	FE	2B	D4
06F0	DF	06	D2	07	D7	D6	0E	D2	F5	06	2F	3C	47	3E	20	D5
0700	FA	07	07	DF	C3	FF	06	E1	D7	C3	4B	06	F5	CD	DB	0E
0710	CF	29	2B	F1	FE	9F	E5	7B	CA	FC	06	FE	40	F2	14	05
0720	21	63	20	96	73	F2	30	07	2F	3C	47	3E	08	C3	FF	06
0730	47	3E	18	C3	FF	06	3A	36	21	B7	C2	95	00	C3	74	08
0740	FE	22	D1	20	D1	C2	61	07	C5	CD	80	0C	C1	7E	FE	3B
0750	CA	59	D7	47	FE	2C	C2	9B	00	D7	E5	C5	CD	C6	DC	C1
0760	E1	E5	C5	CD	49	0A	C1	CD	31	0C	05	CD	77	07	3A	19
0770	21	CD	F2	01	C3	99	07	3E	3F	CA	7D	07	79	DF	11	90
0780	20	AF	12	D5	CD	7C	D2	AF	77	E1	B6	CD	3E	3F	DF	3E
0790	08	C3	7D	07	E5	2A	4B	21	F6	AF	32	36	21	E3	01	CF
07A0	2C	CD	49	DA	E3	D5	7E	FE	2C	CA	B9	07	3A	36	21	B7
07B0	C2	FE	D7	3E	2C	DF	CD	8C	D7	3A	19	21	B7	CA	D9	07
07C0	D7	57	47	FE	22	CA	CD	D7	16	3A	06	2C	2B	C0	83	0C
07D0	EB	21	E2	D7	E3	D5	C3	E3	05	D7	CD	6A	12	E3	CD	BD
07E0	11	E1	2B	D7	CA	EC	07	FE	2C	C2	36	07	E3	2B	D7	C2
07F0	9F	07	D1	3A	36	21	B7	CA	DF	06	EB	C3	AA	04	CD	B1
0800	05	B7	C2	17	D8	23	F7	79	B0	1E	06	CA	A7	D0	C1	5E
0810	23	56	EB	22	33	21	EB	D7	FE	83	C2	FE	07	C3	B9	07
0820	11	00	0D	C4	49	0A	22	37	21	CD	45	00	C2	A5	00	F9
0830	D5	7E	23	F5	D5	CD	A3	11	E3	E5	CD	07	0F	E1	CD	BD
0840	11	E1	CD	B4	11	F5	CD	ED	11	E1	C1	90	CD	B4	11	CA
0850	5B	08	EB	22	3B	21	69	60	C3	32	04	F9	2A	37	21	7E
0860	FE	2C	C2	36	04	D7	CD	23	08	CD	78	D8	F6	37	3A	19
0870	21	8F	E8	1E	18	C3	A7	D0	2B	16	00	D5	CD	75	00	01
0880	CD	E8	08	22	39	21	2A	39	21	C1	78	FE	78	D4	6C	D8
0890	7E	16	00	D6	AB	DA	AD	08	FE	03	D2	AD	08	FE	D1	17
08A0	AA	BA	57	DA	9B	00	22	31	21	D7	C3	93	08	7A	B7	C2
08B0	CD	D9	7E	22	31	21	D6	A4	D8	FE	07	D0	5F	3A	19	21
08C0	3D	B3	7B	CA	A2	0D	07	83	5F	21	ED	1F	19	78	56	BA
08D0	D0	23	CD	6C	08	C5	01	86	08	C5	43	4A	CD	96	11	58
08E0	51	F7	2A	31	21	C3	7B	D8	AF	32	19	21	D7	DA	72	12
08F0	CD	F1	04	D2	5D	09	FE	A4	CA	E8	D8	FE	2E	CA	72	12
0900	FE	A5	CA	3F	09	FE	22	CA	80	0C	FE	A2	CA	2B	0A	FE
0910	A0	CA	FC	0B	FE	D5	CA	46	1A	FE	D6	CA	55	1A	FE	D4
0920	CA	57	1C	FE	D8	CA	86	1C	FE	D3	CA	9B	00	FE	D9	CA
0930	9D	1C	D6	AE	D2	61	D9	CF	28	CD	78	08	CF	29	C9	16
0940	7D	CD	7B	D8	2A	39	21	E5	CD	8E	11	CD	6C	08	E1	C9
0950	CD	49	DA	E5	EB	22	4D	21	3A	19	21	B7	CC	A3	11	E1
0960	C9	06	00	07	4F	C5	D7	79	FE	29	DA	94	09	FE	30	DA
0970	7B	09	FE	3B	D2	9B	00	E3	C3	9C	09	CF	28	CD	78	0B
0980	CF	2C	CD	6D	08	EB	2A	4D	21	E3	E5	EB	CD	DC	0E	EB
0990	E3	C3	9C	09	CD	37	09	E3	11	4B	D9	D5	01	A8	1F	09
09A0	4E	23	66	69	E9	F6	AF	F5	CD	6C	08	CD	01	05	F1	EB
09B0	C1	E3	EB	CD	A6	11	F5	CD	01	D5	F1	C1	79	21	CA	0B
09C0	C2	C8	09	A3	4F	78	A2	E9	B3	4F	78	B2	E9	21	DF	09
09D0	3A	19	21	1F	7A	17	5F	16	64	78	BA	D0	C3	D5	08	E1
09E0	09	79	B7	1F	C1	D1	F5	CD	6E	08	21	1E	0A	F5	CA	E0
09F0	11	AF	32	19	21	D5	CD	EC	0D	D1	F7	F7	CD	F0	0D	CD
0A00	B4	11	E1	E3	55	E1	7B	B2	C8	7A	B7	2F	C8	AF	BB	3C
0A10	D0	15	1D	0A	BE	23	03	CA	06	0A	3F	C3	74	11	3C	8F
0A20	C1	AD	C6	FF	9F	C3	79	11	16	5A	CD	7B	08	CD	6C	08
0A30	CD	01	05	7B	2F	4F	7A	2F	CD	CA	0B	C1	C3	86	08	2B
0A40	D7	C8	CF	2C	01	3F	0A	C5	F6	AF	32	18	21	46	CD	F1
0A50	04	DA	9B	00	A1	4F	32	19	21	B7	CA	63	0A	CD	F1	04
0A60	DA	6E	0A	4F	D7	DA	64	DA	CD	F1	04	D2	64	0A	D6	24
0A70	C2	7B	0A	3C	32	19	21	0F	81	4F	D7	3A	35	21	86	FE
0A80	28	CA	CD	0A	AF	32	35	21	E5	2A	47	21	EB	2A	45	21
0A90	E7	CA	A7	0A	79	96	23	C2	9C	0A	78	96	23	CA	CA	0A
0AA0	23	23	23	23	C3	90	0A	C5	01	06	00	2A	49	21	E5	09
0AB0	C1	E5	CD	66	00	E1	22	49	21	60	69	22	47	21	2B	36
0AC0	00	E7	C2	BE	0A	D1	73	23	72	23	EB	E1	C9	E5	2A	18
0AD0	21	E3	16	00	D5	C5	CD	F9	04	C1	F1	EB	E3	E5	EB	3C
0AE0	57	7E	FE	2C	CA	D4	0A	CF	29	22	39	21	E1	22	18	21
0AF0	D5	2A	47	21	3E	19	EB	2A	49	21	EB	E7	CA	22	0B	7E
0B00	B9	23	C2	07	0B	7E	B8	23	5E	23	56	23	C2	F5	0A	3A
0B10	18	21	B7	1E	12	C2	A7	00	F1	BE	CA	81	0B	1E	10	C3
0B20	A7	00	11	04	00	71	23	70	23	F1	32	49	20	4F	CD	79
0B30	00	22	31	21	23	23	41	7D	23	3A	18	21	B7	78	01	0B
0B40	00	CA	46	0B	C1	03	71	23	70	23	F5	E5	CD	4F	12	EB
0B50	E1	C1	05	C2	39	0B	42	4B	EB	19	DA	1D	0B	CD	86	00
0B60	22	49	21	2B	36	00	E7	C2	63	0B	03	67	3A	18	21	B7
0B70	3A	49	20	6F	29	09	EB	2A	31	21	73	23	72	23	C2	A3
0B80	0B	23	01	00	00	16	E1	5E	23	56	23	E3	F5	E7	D2	1D
0B90	0B	E5	CD	4F	12	D1	19	F1	3D	44	4D	C2	86	0B	29	29
0BA0	C1	09	EB	2A	39	21	2B	D7	C9	2A	49	21	EB	21	00	00
0BB0	39	3A	19	21	B7	CA	C5	0B	CD	EC	0D	CD	F0	0C	2A	41
0BC0	21	EB	2A	2F	21	7D	93	4F	7C	9A	41	50	1E	00	21	19
0BD0	21	73	06	90	C3	7E	11	3A	63	20	47	AF	C3	CB	0B	CD
0BE0	3F	0C	01	B1	05	C5	D5	CD	31	0C	CF	28	CD	49	0A	CD
0BF0	6C	08	CF	29	CF	AC	44	4D	E3	C3	28	0C	CD	3F	0C	D5
0C00	CD	37	09	CD	6C	08	E3	F7	D1	F7	E1	F7	F7	2B	2B	2B
0C10	2B	E5	E7	D5	1E	22	CA	A7	00	[illegible]	[illegible]	[illegible]	E1	CD	69	08
0C20	2B	D7	C2	9B	00	E1	D1	C1	71	23	70	23	73	23	72	E1
0C30	C9	E5	2A	3B	21	23	7C	85	E1	C0	1E	16	C3	A7	00	CF
0C40	A0	3E	80	32	35	21	B6	47	CD	4E	0A	C3	6C	08	CD	6C
0C50	08	CD	26	13	CD	7F	0C	CD	EC	0D	C1	01	A5	0C	C5	7E
0C60	23	23	E5	CD	D5	0C	E1	F7	C1	CD	76	0C	E5	6F	CD	DF
0C70	0D	D1	C9	CD	D5	0C	21	2B	21	E5	77	23	C3	2B	0C	2B
0C80	06	22	50	E5	0E	FF	23	7E	0C	B7	CA	95	0C	BA	CA	95
0C90	0C	B8	C2	86	0C	FE	22	CC	86	D4	E3	23	EB	79	CD	76
0CA0	0C	E7	D4	5F	0C	11	2B	21	2A	1D	21	22	4D	21	3E	01
0CB0	32	19	21	CD	C0	11	E7	1E	1E	CA	A7	00	22	1D	21	E1
0CC0	7E	C9	23	CD	7F	0C	CD	EC	0D	CD	B4	11	1C	1D	C8	0A
0CD0	DF	03	C3	CD	0C	B7	0E	F1	F5	2A	41	21	EB	2A	2F	21
0CE0	2F	4F	D6	FF	09	23	E7	DA	F1	0C	22	2F	21	23	EB	F1
0CF0	C9	F1	1E	1A	CA	A7	00	BF	F5	01	D7	0C	C5	2A	1B	21
0D00	22	2F	21	21	00	00	E5	2A	41	21	E5	21	1F	21	EB	2A
0D10	1D	21	EB	E7	01	0E	0D	C2	5A	0D	2A	45	21	EB	2A	47
0D20	21	EB	E7	CA	31	0D	7E	23	23	B7	CD	5D	0D	C3	1D	0D
0D30	C1	EB	2A	49	21	EB	E7	CA	7D	0D	CD	B4	11	7B	E5	09
0D40	B7	F2	30	0D	22	31	21	E1	4E	06	00	09	09	23	EB	2A
0D50	31	21	EB	E7	CA	31	0D	01	4E	0D	C5	F6	80	F7	F7	D1
0D60	C1	F0	79	B7	C8	44	4D	2A	2F	21	E7	60	69	D8	E1	E3
0D70	E7	E3	E5	60	69	D0	C1	F1	F1	E5	D5	C5	C9	D1	E1	7D
0D80	B4	C8	2B	46	2B	4E	E5	2B	2B	6E	26	00	09	50	59	2B
0D90	44	4D	2A	2F	21	CD	69	00	E1	71	23	70	69	60	2B	C3
0DA0	00	0D	C5	E5	2A	4D	21	E3	CD	E8	08	E3	CD	6D	08	7E
0DB0	E5	2A	4D	21	E5	86	1E	1C	DA	A7	00	CD	73	0C	D1	CD

```
0DC0  F0 0D E3 CD EF 0D E5 2A 2D 21 EB CD D9 0D CD D9
0DD0  0D 21 89 0B E3 E5 C3 A5 0E E1 E3 F7 F7 C1 E1 2C
0DE0  2D C8 0A 12 D3 13 C3 E0 0D CD 6D 0B 2A 4D 21 EB
0DF0  2A 1D 21 2B 46 2B 4E 2B 2B E7 EB C0 22 1D 21 D5
0E00  50 59 1B 4E 2A 2F 21 E7 C2 10 0E 47 D9 22 2F 21
0E10  E1 C9 01 DA 0B C5 CD E9 0D AF 57 32 19 21 7E B7
0E20  C9 CD 16 0E CA 14 05 23 23 F7 E1 7E C3 DA 0B CD
0E30  DF 0E C1 3E 01 D5 CD 73 0C D1 2A 2D 21 73 C3 A5
0E40  0C CD CB 0E AF E3 4F E5 7E B8 DA 4F 0E 78 11 0E
0E50  00 C5 CD D5 0C C1 E1 E5 23 23 46 23 66 68 06 00
0E60  09 44 4D CD 76 0C 6F CD DF 0D D1 CD F0 0D C3 A5
0E70  0C CD CB 0E D1 D5 1A 90 C3 45 0E EB 7E CD CE 0E
0E80  C5 1E FF FE 29 CA 8D 0E CF 2C CD DC 0E CF 29 F1
0E90  E3 01 47 0E C5 3D BE D6 00 D0 4F 7E 91 BB 47 D8
0EA0  43 C9 C3 9B 0D C5 3E 0B CD AE 0E C3 5C 20 32 5C
0EB0  20 3E C9 32 5E 20 CD DF 0E 32 5D 20 C9 C3 9B 0D
0EC0  5E D3 CD AE 0E CD DB 0E C3 5C 20 EB CF 29 C1 D1
0ED0  C5 43 04 D5 CA 14 05 C9 CF 2C D6 D7 CD 69 0B CD
0EE0  FD 04 7A B7 C2 14 05 2B D7 7D C9 CD 16 0E CA 7C
0EF0  DF 5F 23 23 F7 60 69 19 46 72 E3 C5 7E CD 72 12
0F00  C1 E1 70 C9 21 EF 13 CD 84 11 C3 16 0F CD 84 11
0F10  21 C1 D1 CD 8E 11 78 B7 C8 3A 50 21 B7 CA A6 11
0F20  9D D2 3D 0F 2F 3C EB CD 96 11 EB CD A6 11 C1 D1
0F30  FE 19 D0 F5 CD CB 11 67 F1 CD DD 0F B4 21 4D 21
0F40  F2 56 0F CD BD 0F D2 9C 0F 23 34 CA BB 0F 2E 01
0F50  CD F3 0F C3 9C 0F AF 90 47 7E 9B 5F 23 7E 9A 57
0F60  23 7E 99 4F DC C9 0F 68 63 AF 47 79 B7 C2 89 0F
0F70  4A 54 65 6F 78 D6 08 FE E0 C2 6A 0F AF 32 50 21
0F80  C9 05 29 7A 17 57 79 8F 4F F2 81 0F 78 5C 45 B7
0F90  CA 9C 0F 21 50 21 86 77 D2 7C 0F C8 78 21 50 21
0FA0  B7 FC AE 0F 46 23 7E E6 80 A9 4F C3 A6 11 1C C0
0FB0  14 C0 0C C0 0E 80 34 C0 1E DA C3 A7 00 7E B3 5F
0FC0  23 7E BA 57 23 7E 89 4F C9 21 51 21 7E 2F 77 AF
0FD0  6F 90 47 7D 9B 5F 7D 9A 57 7D 99 4F C9 06 00 D6
0FE0  08 DA EC 0F 43 5A 51 0E 00 C3 DF 0F C6 09 6F AF
0FF0  2D C8 79 1F 4F 7A 1F 57 7B 1F 5F 78 1F 47 C3 EF
1000  0F 00 00 00 81 03 AA 56 19 80 F1 22 76 80 45 AA
1010  3B 82 EF EA 14 05 21 50 21 7E 01 35 80 11 F3 04
1020  9D F5 70 D5 C5 CD 16 0F C1 D1 04 CD B2 10 21 01
1030  10 CD 0D 0F 21 05 10 CD 8D 14 01 80 80 11 00 00
1040  CD 16 0F F1 CD FC 12 01 31 80 11 18 72 21 C1 D1
1050  EF C8 2E 00 CD 2E 11 79 32 4A 20 EB 22 4B 20 01
1060  00 00 50 58 21 67 0F E5 21 70 10 E5 E5 21 4D 21
1070  7E 23 B7 CA 9F 10 E5 EB 1E 08 1F 57 79 D2 8C 10
1080  D5 EB 2A 4B 20 19 5F 3A 4A 20 8B D1 1F 4F 7C 1F
1090  67 7D 1F 6F 78 1F 47 1D 7A C2 7A 10 EB E1 C9 43
10A0  5A 51 4F C9 CD 96 11 01 20 84 11 00 00 CD A6 11
10B0  C1 D1 EF CA A2 00 2E FF CD 2E 11 34 34 2B 7E 32
10C0  4D 20 2B 7E 32 4E 20 2B 7E 32 59 20 41 EB AF 4F
10D0  57 5F 32 5A 20 E5 C5 D5 3A 59 20 5F 7D 93 6F 3A
10E0  4E 20 5F 7C 9B 67 3A 4D 20 5F 78 9B 47 3A 5A 20
10F0  DE 00 D1 3F D2 FE 10 32 5A 20 F1 F1 37 D2 C1 E1
1100  79 3C 3D 1F FA 9D 0F 17 7B 17 5F 7A 17 57 79 17
1110  4F 29 78 17 47 3A 5A 20 17 32 5A 20 79 B2 B3 C2
1120  D5 10 E5 21 50 21 35 E1 C2 D5 10 C3 B8 0F 78 B7
1130  CA 50 11 7D 21 50 21 AE 80 47 1F A8 78 F2 4F 11
1140  C6 80 77 CA 90 1D CD CB 11 77 2B C9 EF 2F E1 B7
1150  E1 F2 7C 0F C3 B8 0F CD B1 11 78 B7 C8 C6 02 DA
1160  B8 0F 47 CD 16 0F 21 50 21 34 C0 C3 B8 0F 3A 4F
1170  21 FE 2F 17 9F C0 3C C9 EF 06 88 11 00 00 21 50
1180  21 4F 70 06 00 23 36 80 17 C3 64 0F EF F0 21 4F
1190  21 7E EE 80 77 C9 EB 2A 4D 21 E3 E5 2A 4F 21 E3
11A0  E5 EB C9 CD B4 11 EB 22 4D 21 60 69 22 4F 21 EB
11B0  C9 21 4D 21 5E 23 56 23 4E 23 46 23 C9 11 4D 21
11C0  06 04 1A 77 13 23 05 C2 C2 11 C9 21 4F 21 7E 07
11D0  37 1F 77 3F 1F 23 23 77 79 07 37 1F 4F 1F AE C9
11E0  78 B7 CA 28 00 21 72 11 E5 EF 79 C8 21 4F 21 AE
11F0  79 F8 CD F8 11 1F A9 C9 23 78 BE C0 2B 79 BE C0
1200  2B 7A BE C0 2B 7B 96 C0 E1 E1 C9 47 4F 57 5F B7
1210  C8 E5 CD B1 11 CD CB 11 AE 67 FC 2F 12 3E 98 90
1220  CD DD 0F 7C 17 DC AE 0F 06 00 DC C9 0F E1 C9 1B
1230  7A A3 3C C0 0B C9 21 50 21 7E FE 98 3A 4D 21 D0
1240  7E CD 08 12 36 98 7B F5 79 17 CD 64 0F F1 C9 21
1250  00 00 78 B1 C8 3E 10 29 DA 1D 0B EB 29 EB D2 65
1260  12 09 DA 1D 0B 3D C2 57 12 C9 3A 36 21 B7 CA 69
1270  0B 7E FE 2D F5 CA 7E 12 FE 2B CA 7E 12 2B CD 7C
1280  0F 47 57 5F 2F 4F D7 DA E5 12 FE 26 C2 94 12 CD
1290  AB 16 F1 C9 FE 2E CA C0 12 FE 45 C2 C4 12 D7 E5
12A0  21 B4 12 E3 15 FE A5 C8 FE 2D C8 14 FE 2B C8 FE
12B0  A4 C8 F1 2B D7 DA D7 13 14 C2 C4 12 AF 93 5F DC
12C0  DC CA 86 12 E5 7B 90 F4 DD 12 F2 D3 12 F5 CD A4
12D0  10 F1 3C C2 C7 12 D1 F1 CC 8E 11 EB C9 C8 F5 CD
12E0  57 11 F1 3D C9 D5 57 78 89 47 C5 E5 D5 CD 57 11
12F0  F1 D6 30 CD FC 12 E1 C1 D1 C3 86 12 CD 96 11 CD
1300  79 11 C1 01 C3 16 0F 7B 07 07 83 07 86 D6 30 5F
1310  C3 B4 12 E5 21 D9 1D CD 18 F8 E1 EB AF 06 98 CD
1320  7E 11 21 C2 0C E5 21 52 21 E5 EF 36 20 F2 32 13
1330  36 2D 23 36 30 CA DB 13 E5 FC 8E 11 AF F5 CD E1
1340  13 01 43 91 11 F8 4F CD ED 11 E2 5E 13 F1 CD DE
1350  12 F5 C3 41 13 CD A4 10 F1 3C F5 CD E1 13 CD 04
1360  0F 3C CD 0D 12 CD A6 11 01 06 02 F1 81 FA 79 13
1370  FE 07 D2 79 13 3C 47 3E 01 3D E1 F5 11 F3 13 05
1380  36 2E CC BB 11 C5 E5 D5 CD B1 11 E1 06 2F 04 7B
1390  96 5F 23 7A 9E 57 23 79 9E 4F 2B 2B D2 8E 13 CD
13A0  BD 0F 23 CD A6 11 EB E1 70 23 C1 0D C2 7F 13 05
13B0  CA 8F 13 2B 7E FE 30 CA B3 13 FE 2E C4 BB 11 F1
13C0  CA DE 13 36 45 23 36 2B F2 CF 13 36 2D 2F 3C 06
13D0  2F 04 D6 0A D2 D1 13 C6 3A 23 70 23 77 23 71 E1
13E0  C9 01 74 94 11 F7 23 CD E0 11 E1 E2 55 13 E9 00
13F0  00 00 80 A0 B6 01 10 27 00 E8 03 00 64 00 00 0A
1400  00 00 01 00 00 21 8E 11 E3 E9 CD 96 11 21 EF 13
1410  CD A3 11 C1 D1 EF CA 4F 14 78 B7 CA 7D DF D5 C5
1420  79 F6 7F CD B1 11 F2 37 14 D5 C5 CD 36 12 C1 D1
1430  F5 CD E0 11 E1 7C 1F E1 22 4F 21 E1 22 4D 21 DC
1440  D5 14 CC 8E 11 D5 C5 CD 12 10 C1 D1 CD 50 10 CD
1450  96 11 01 38 81 11 38 AA CD 50 10 3A 5D 21 FE 88
1460  D2 4C 11 CD 36 12 C6 80 C6 D2 DA 4C 11 F5 21 01
1470  10 CD 07 0F CD 47 10 F1 C1 D1 F5 CD 13 0F CD 8E
1480  11 21 8F 14 CD BF 14 11 00 00 C1 4A C3 50 10 08
1490  40 2E 94 74 70 4F 2E 77 6E 02 88 7A E6 AD 2A 7C
```



```
14A0  50 AA AA 7E FF FF 7F 7F 00 00 80 81 00 00 00 81
14B0  CD 96 11 11 4E 10 D5 E5 CD B1 11 CD 50 10 E1 CD
14C0  96 11 7E 23 CD A3 11 06 F1 C1 D1 3D C8 D5 C5 F5
14D0  E5 CD 50 10 E1 CD 84 11 E5 CD 16 0F E1 C3 C8 14
14E0  EF FA F0 14 21 6D 20 CD A3 11 C8 01 35 98 11 7A
14F0  44 CD 50 10 01 28 68 11 46 B1 CD 16 0F CD B1 11
1500  7B 59 4F 36 80 2B 46 36 80 CD 67 0F 21 6D 2D C3
1510  BD 11 21 5B 15 CD 07 0F CD 96 11 01 49 83 11 DB
1520  0F CD A6 11 C1 D1 CD B2 10 CD 96 11 CD 36 12 C1
1530  D1 CD 13 0F 21 5C 15 CD 0D 0F EF 37 F2 44 15 CD
1540  04 0F EF B7 F5 F4 8E 11 21 5C 15 CD 07 0F F1 D4
1550  8E 11 21 60 15 C3 B0 14 DB 0F 49 81 00 00 00 7F
1560  05 BA D7 1E 86 64 26 99 87 58 34 23 87 E0 5D A5
1570  86 DA 0F 49 83 AA E2 F7 EE AD 08 87 AA CD 96 11
1580  CD 18 15 C1 E1 CD 96 11 EB CD A6 11 CD 12 15 C3
1590  B0 10 EF FC 05 14 FC 8E 11 3A 50 21 FE 81 DA AD
15A0  15 01 00 81 51 59 CD B2 10 21 0D 0F E5 21 B7 15
15B0  CD 80 14 21 5B 15 C9 09 4A D7 3B 78 02 6E 84 7B
15C0  FE C1 2F 7C 74 31 9A 7D 84 3D 5A 7D C8 7F 91 7E
15D0  E4 BB 4C 7E 6C AA AA 7F 00 00 00 81 00 00 EF CD
15E0  01 05 1A C3 DA 0B CD 69 0B EF CD 01 05 D5 CD DB
15F0  0E D1 12 C9 EF CD 01 05 EB CD FF 15 C3 DA 0B E9
1600  2A 26 00 22 43 21 2A 01 00 2B 22 1B 21 11 CE FF
1610  19 22 41 21 AF 32 63 20 21 4F 80 22 60 20 22 6F
1620  20 3E 2C 32 BF 20 21 E4 1D CD 18 F8 CD 51 03 DF
1630  FE 59 CD AF 01 CD D6 01 C3 F1 00 EB CD 1B 13 11
1640  90 20 21 53 21 7B 12 13 23 B7 C2 45 16 1B 3E 20
1650  E1 E6 7F 12 C8 DF 23 13 7B 2F FE F0 FA 8B 0F 7E
1660  B7 F2 51 16 06 7F 4F E5 D5 11 07 1E D5 1A 13 B7
1670  F2 6D 16 0D E1 C2 6C 16 D1 7E B7 FA 50 16 12 DF
1680  23 13 C3 79 16 CD 1B F8 B7 5F F2 33 0E AF CD 73
1690  0C C3 A5 0C 0E 1F C3 09 F8 CD 5F 1A 0E 55 0D C2
16A0  9E 16 1B 7A B3 C2 9C 16 C9 E1 2B 11 00 00 D7 FA
16B0  D7 16 D6 30 FA D7 16 FE 0A FA C8 16 FE 11 FA D7
16C0  16 FE 17 F2 D7 16 D6 07 E5 26 00 6F EB 29 29 29
16D0  29 19 EB E1 C3 AE 16 E5 7A 07 3E 00 D2 E0 16 3D
16E0  06 98 CD 7E 11 E1 C9 CD 69 0B CD 01 05 2B 07 C0
16F0  E5 2A 49 21 01 00 04 09 EB E7 1E 20 DA A7 00 EB
1700  2A 01 00 E7 DA FA 16 EB 22 1B 21 01 CE FF 09 22
1710  41 21 E1 C3 C1 01 CD 19 05 C0 C1 CD 97 01 60 69
1720  F7 C1 78 B1 CA F1 00 CD D1 03 CD 7C 02 C3 0D 01
1730  CD 86 03 02 9B 00 C1 CD 97 01 C5 C5 E1 F7 D1 7A
1740  B3 CA 52 17 D5 F7 D1 E5 2A 7B 20 E7 E1 D2 3C 17
1750  D1 2B 2B 2B 2B EB E1 0E 03 1A 77 23 13 B7 C2 57
1760  17 0D C2 59 17 C3 C3 1B EB CD CD 01 EB CD 9A 18
1770  D5 3A 7A 20 4F 06 00 2A 49 21 EB 2A 43 21 C5 CD
1780  75 00 04 C1 7E 23 B6 CA B7 17 23 7E 23 12 13 7E
1790  12 13 EB E3 7C 12 1B 7D 12 E3 EB E3 7D 12 13 7C
17A0  12 09 E3 EB 23 22 47 21 22 49 21 E5 EB 2B 2B 5E
17B0  23 56 EB D1 C3 7E 17 E1 2A 43 21 7E 23 B6 CA C8
17C0  1B 23 23 D7 B7 23 CA BB 17 2B F2 C3 17 FE 89 CA
17D0  E6 17 FE A1 CA E6 17 FE 88 CA E6 17 FE 8B CA E6
17E0  17 FE 8C C2 C3 17 E5 D7 E1 D2 C3 17 23 E5 CD 19
17F0  05 E5 D5 2A 45 21 EB 2A 49 21 EB E7 D1 CA 13 18
1800  7E 23 46 23 E5 6F 60 E7 E1 CA 1F 18 23 23 D5 EB
1810  C3 F7 17 E1 F1 7E FE 2C CA E6 17 2B C3 C3 17 5E
1820  23 56 AF D6 98 CD 7E 11 CD 26 13 21 53 21 01 00
1830  00 7E B7 CA 3B 18 03 23 C3 30 18 E1 01 D5 7D 93
1840  03 91 2F 3C 4F CA 59 18 F2 86 18 78 2F 47 CD 70
1850  18 E7 7E 02 23 03 C2 51 18 2A 47 21 22 49 21 E1
1860  36 20 11 53 21 23 1A B7 CA 15 18 77 13 C3 65 18
1870  E5 09 EB 2A 45 21 09 22 45 21 2A 49 21 09 22 47
1880  21 EB 44 4D E1 C9 CD 70 18 42 4B EB 2A 49 21 E7
1890  DA 59 18 7E 02 2B 0B C3 8F 18 11 DA 00 7B 32 7A
18A0  20 CD C2 18 7E B7 C8 FE 2C CA B3 18 CD 19 05 CD
18B0  C2 18 C8 CD D8 0E B7 CA BD 18 32 7A 20 2A 7B 20
18C0  EB C9 EB 22 7B 20 EB C9 EB CD CD 01 EB CD 9A 18
18D0  21 D7 18 E5 CD 3B 16 00 00 CD 7C 02 CD DA 06 3E
18E0  02 32 17 21 C3 10 01 16 00 3A 7A 20 5F 2A 7B 20
18F0  19 CD C3 18 C3 D0 18 CD DC 0E FE 40 D2 14 05 4F
1900  C5 CD D8 0E C1 47 FE 19 D2 14 05 E5 21 12 7F 11
1910  B2 FF B7 CA 1B 19 19 3D C3 12 19 57 59 19 D1 C9
1920  CD F7 18 22 00 76 3E 1B 90 67 79 32 63 20 C6 08
1930  6F 22 02 76 EB C9 CD DC 0E 32 54 20 CD D8 0E 32
1940  55 20 CD D8 0E 32 56 20 3A 54 20 B7 FA 14 05 3A
1950  55 20 FE 32 D2 14 05 AF 3A 54 20 1F 5F 79 1F 4F
1960  AF 3A 55 20 1F 57 79 17 17 4F C5 7A 4B CD 0A 19
1970  C1 79 E6 03 06 10 CA 86 19 06 04 3D CA 86 19 3D
1980  06 01 CA 86 19 04 7E FE 20 DA 8E 19 AF 77 3A 56
1990  20 1F 78 DA 9A 19 2F A6 77 AF B6 77 EB C9 CD DC
19A0  0E 32 52 20 CD D8 0E 32 53 20 E5 21 00 01 22 4E
19B0  20 21 01 00 22 50 20 2A 54 20 3A 52 20 95 5F B7
19C0  F2 CB 19 2F 3C 5F 3E FF 32 50 20 3A 53 20 94 57
19D0  B7 F2 DC 19 2F 3C 57 3E FF 32 4F 20 7B BA F2 F7
19E0  19 43 5A 50 3A 50 20 32 4E 20 3A 4F 20 32 51 20
19F0  AF 32 50 20 32 4F 20 7B 1F 4F 06 01 7B 08 FA 84
1A00  18 2A 54 20 3A 50 20 85 32 54 20 3A 51 20 84 32
1A10  55 20 7A 81 4F 04 7B 89 F2 2F 1A 79 93 4F 2A 54
1A20  20 3A 4E 20 85 32 54 20 3A 4F 20 84 32 55 20 C5
1A30  D5 CD 48 19 D1 C1 C3 FC 19 E1 CD F7 18 EB CF 29
1A40  EB D5 5E C3 33 0E D7 CF 2B CD 49 DA CF 29 AF 32
1A50  19 21 C3 D7 16 D7 01 49 82 11 DB 0F C3 A6 11 CD
1A60  69 0B EF C1 CA D3 F8 C5 E5 01 7A 8A 11 00 00 CD
1A70  50 10 CD FD 04 E1 C9 CD 5F 1A D5 CF 2C CD 69 0B
1A80  E3 E5 01 07 81 11 7D 9C CD 15 14 01 5A 86 11 95
1A90  FA CD B2 10 CD FD 04 EB D1 D6 20 E5 79 EE 01 4F
1AA0  32 02 80 D5 C2 AF 1A 1B 7A B3 CA B9 1A 06 20 2B
1AB0  7C B5 C2 A3 1A E1 C3 9B 1A E1 E1 C9 E5 7E FE 22
1AC0  C2 9B 00 23 7E B7 CA 9B 00 FE 22 C2 C3 1A E1 C9
1AD0  E5 2A 43 21 11 00 00 06 03 7E 83 5F 3E 00 8A 57
1AE0  7E 23 B7 C2 D7 1A D5 C2 D9 1A EB 22 15 21 E1 C9
1AF0  06 00 CD CF 1C 05 C2 F2 1A 1D C2 F0 1A C9 CD CF
1B00  1C 1D C2 FE 1A C9 CD BC 1A CD D0 1A AF 1E 01 CD
1B10  F0 1A 3E E6 CD CF 1C 3E D3 1E 04 CD FE 1A 23 7E
1B20  FE 22 CA 2B 1B CD CF 1C C3 1E 1B 23 EB 2A BA 1B
1B30  3E 3D 86 E5 D5 C0 AF 1E 03 CD FE 1A 3E 55 1E 03
1B40  CD F0 1A 3E E6 CD CF 1C 3E D3 1E 03 CD FE 1A 2A
1B50  43 21 2B 06 03 7E CD CF 1C B7 23 C2 53 1B D5 C2
1B60  55 1B 2A 15 21 7D CD CF 1C 7C CD CF 1C E1 C9 01
1B70  00 00 B7 F5 C5 C4 D5 1B C1 1E 03 CD 12 1C 2A 43
```

ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛ. 1

1B80	21	CD	D0	1B	1E	03	CD	D0	1B	04	D5	C2	96	1B	77	CD
1B90	86	D0	7E	C3	9A	1B	BE	C2	BB	1B	B7	23	C2	B4	1B	1D
1BA0	C2	86	1B	F1	E5	CA	BB	1B	CD	D0	1B	6F	CD	D0	1B	67
1BB0	CD	D0	1A	EB	2A	15	21	E7	F5	CD	2D	F8	F1	1B	1B	C2
1BC0	A7	00	E1	22	45	21	DD	C8	3E	D1	32	17	21	C5	68	01
1BD0	3E	08	C3	06	F8	7E	FE	22	C2	9A	00	CD	BC	1A	23	E5
1BE0	21	D0	20	E5	1E	04	CD	12	1C	CD	25	1C	21	FA	1D	CD
1BF0	18	F8	E1	E5	CD	18	F8	CD	2D	F8	11	B8	DB	CD	9C	16
1C00	E1	D1	D5	1A	FE	22	CA	6D	1B	BE	C2	E0	1B	23	13	C3
1C10	03	1C	53	5A	3E	FF	CD	D6	F8	FE	03	C2	13	1C	1D	C8
1C20	3E	08	C3	16	1C	1E	03	CD	D0	1B	77	23	B7	C2	25	1C
1C30	1D	C2	27	1C	C9	01	00	01	C3	72	1B	01	01	00	C4	BC
1C40	1A	E5	2A	45	21	2B	2B	22	43	21	E1	CD	72	1B	2A	26
1C50	00	22	43	21	C3	C8	1B	D7	CD	37	09	E5	CD	96	11	CD
1C60	B1	11	CD	50	10	01	00	81	51	59	CD	13	0F	CD	0A	14
1C70	C1	D1	EF	CA	7E	1C	CD	B2	10	CD	92	15	E1	C9	21	58
1C80	15	CD	07	0F	E1	C9	CD	57	1C	E5	CD	8E	11	C3	7E	1C
1C90	D7	CD	37	09	E5	CD	12	10	CD	96	11	01	13	B2	11	BE
1CA0	5D	CD	A6	11	C1	D1	CD	B2	10	E1	C9	F5	3E	01	32	17
1CB0	21	F1	CD	48	06	AF	32	17	21	C9	3E	01	32	17	21	C3
1CC0	97	03	11	D0	76	AF	12	13	7A	FE	80	C8	C3	C5	1C	4F
1CD0	C3	0C	F8	4E	45	58	54	20	62	65	7A	20	46	4F	52	00
1CE0	73	69	6E	74	61	6B	73	69	7E	65	73	6B	61	71	00	52
1CF0	45	54	55	52	4E	20	62	65	7A	20	47	4F	53	55	42	00
1D00	6D	61	6C	6F	20	64	61	6E	6E	79	68	20	70	72	69	20
1D10	44	41	54	41	00	6E	65	77	65	72	6E	79	6A	20	61	72
1D20	67	75	6D	65	6E	74	00	70	65	72	65	70	6F	6C	6E	65
1D30	6E	69	65	00	6D	61	6C	6F	20	6F	7A	75	00	6E	65	74
1D40	20	73	74	72	6F	6B	69	00	6E	65	77	65	72	6E	79	6A
1D50	20	69	6E	64	65	6B	73	00	70	6F	77	74	6F	72	6E	6F
1D60	65	20	6F	70	69	73	61	6E	69	65	00	64	65	6C	65	6E
1D70	69	65	20	6E	61	20	30	00	74	6F	6C	78	6B	6F	20	77
1D80	20	70	72	6F	67	72	61	6D	6D	65	00	6E	65	73	6F	6F
1D90	74	77	2E	64	61	6E	6E	79	68	00	6D	61	6C	20	62	75
1DA0	66	65	72	00	58	24	3E	32	35	35	00	73	6C	6F	76	6E
1DB0	6F	00	6E	65	6C	78	7A	71	00	6E	65	74	20	44	45	46
1DC0	00	20	6F	7B	69	62	6B	61	00	0D	0A	76	64	75	3A	0D
1DD0	0A	00	0D	0A	73	74	6F	70	00	20	77	20	73	74	72	6F
1DE0	6B	65	20	00	1F	42	41	53	49	43	20	2A	6D	69	6B	72
1DF0	6F	6E	2A	0D	0A	4E	45	57	3F	00	0D	0A	70	72	6F	67
1E00	72	61	6D	6D	61	3A	00	43	4C	D3	46	4F	D2	4E	45	58
1E10	D4	44	41	54	C1	49	4E	50	55	D4	44	49	CD	52	45	41
1E20	C4	43	55	D2	47	4F	54	CF	52	55	CE	49	C6	52	45	53
1E30	54	4F	52	C5	47	4F	53	55	C2	52	45	54	55	52	CE	52
1E40	45	CD	53	54	4F	D0	4F	55	D4	4F	CE	50	4C	4F	D4	4C
1E50	49	4E	C5	50	4F	4B	C5	50	52	49	4E	D4	44	45	C6	43
1E60	4F	4E	D4	4C	49	53	D4	43	4C	45	41	D2	43	4C	4F	41
1E70	C4	43	53	41	56	C5	4E	45	D7	54	41	42	A8	54	CF	53
1E80	50	43	A8	46	CE	54	48	45	CE	4E	4F	D4	53	54	45	D0
1E90	AB	AD	AA	AF	DE	41	4E	C4	4F	D2	BE	BD	BC	53	47	CE
1EA0	49	4E	D4	41	42	D3	55	53	D2	46	52	C5	49	4E	D0	50
1EB0	4F	D3	53	51	D2	52	4E	C4	4C	4F	C7	45	58	D0	43	4F
1EC0	D3	53	49	CE	54	41	CE	41	54	CE	50	45	45	CB	4C	45
1ED0	CE	53	54	52	A4	56	41	CC	41	53	C3	43	48	52	A4	4C
1EE0	45	46	54	A4	52	49	47	48	54	A4	4D	49	44	A4	53	43
1EF0	52	45	45	4E	24	A8	49	4E	4D	45	59	A4	41	D4	A6	42
1F00	45	45	D0	5D	41	55	53	C5	56	45	52	49	46	D9	48	4F
1F10	4D	C5	45	44	49	D4	44	45	4C	45	54	C5	4D	45	52	47
1F20	C5	41	55	54	CF	48	49	4D	45	CD	CD	41	53	CB	41	44
1F30	44	D2	50	C9	52	45	4E	55	CD	41	45	D3	4C	C7	4C	50
1F40	52	49	4E	D4	4C	4C	49	53	D4	00	C2	1C	E2	03	20	08
1F50	B1	05	40	07	44	0A	94	07	20	19	7F	05	63	C5	30	06
1F60	96	04	6F	05	9B	05	B3	05	B9	04	9B	0D	14	06	36	19
1F70	9E	19	E6	15	48	06	DF	0B	DD	04	97	03	3A	03	6F	1B
1F80	06	1B	AF	01	77	1A	99	16	35	1C	94	16	16	17	30	17
1F90	3B	1C	C8	1B	E7	16	9B	00	9B	00	9B	00	9B	00	68	17
1FA0	9B	00	9B	00	AB	1C	BA	1C	78	11	56	12	8C	11	F4	15
1FB0	A9	0B	9B	00	D7	0B	0A	14	E0	14	12	10	4F	1B	12	15
1FC0	1B	15	7D	15	92	15	DE	15	12	0E	4E	0C	EB	0E	21	0E
1FD0	2F	0E	41	0E	71	0E	7B	0E	39	1A	85	16	9B	00	A9	16
1FE0	79	02	13	79	11	0F	7B	4E	10	7B	80	10	7F	13	14	50
1FF0	A6	09	46	A5	09	4D	49	28	43	29	52	4F	4E	2F	38	38

ТАБЛИЦА 2

АДРЕС	16К	32К
0002	35	75
190E	3F	7F
1925	36	76
1933	36	76
1CC4	36	76
1CCA	40	80

«РАДИО-86РК». Для 16-килобайтной версии необходимо изменить содержимое ячеек памяти в соответствии с табл. 2. Поблочные контрольные суммы приведены в табл. 3.

Распределение памяти после запуска БЕЙСИКа по директиве «G0» МОНИТОРа для обеих версий показано на рис. 1. Как видно из рисунка, для работы интерпретатора используется вся оперативная память компьютера. Директивой «HIMEM N» можно сместить вниз верхнюю границу используемой БЕЙСИКом оперативной памяти. N может принимать значения от 2400H до стека. В освободившейся части ОЗУ может быть размещена программа в машинных

ТАБЛИЦА 3

ОБЛАСТЬ ОЗУ	КОНТР. СУММА	ОБЛАСТЬ ОЗУ	КОНТР. СУММА
0000-00FF	AB5E	1000-10FF	3B88
0100-01FF	C163	1100-11FF	AE06
0200-02FF	61B6	1200-12FF	9CE6
0300-03FF	5D10	1300-13FF	8C27
0400-04FF	2BC9	1400-14FF	F492
0500-05FF	175B	1500-15FF	CA43
0600-06FF	C956	1600-16FF	2EAE
0700-07FF	5991	1700-17FF	7B19
0800-08FF	AA4A	1800-18FF	3C25
0900-09FF	1B65	1900-19FF	7499
0A00-0AFF	E7F6	1A00-1AFF	D665
0B00-0BFF	C941	1B00-1BFF	AA4E
0C00-0CFF	37E5	1C00-1CFF	11AA
0D00-0DFF	D336	1D00-1DFF	E3F5
0E00-0EFF	49E7	1E00-1EFF	784B
0F00-0FFF	DC59	1F00-1FFF	422C
0000-1FFF	55C1		

кодах, к которой можно будет обращаться из БЕЙСИКа при помощи оператора USR N.

В качестве примера на рис. 2 приведено распределение памяти после выполнения директивы HIMEM &3000.

```
+------------------+ 75FFH      +------------------+ 75FFH
! БУФЕР СИМВОЛЬН.  !            !                  !
!   ПЕРЕМЕННЫХ     !            ! СВОБОДНАЯ        !
!   (50 БАЙТ)      !            !    ОБЛАСТЬ       !
!------------------! 75CDH      !       ПАМЯТИ     !
.                  .            .                  .
.                  .            .                  .
.                  .            .                  .
.                  .            .                  .
.                  .            !------------------! 3000H
.                  .            ! БУФЕР СИМВОЛЬН.  !
.                  .            !   ПЕРЕМЕННЫХ     !
.                  .            !   (50 БАЙТ)      !
.                  .            !------------------! 2FCEH
.                  .            .                  .
..........!.........            ..........!.........
!ТЕКСТ ПРОГРАММЫ   !            !ТЕКСТ ПРОГРАММЫ   !
!  НА БЕЙСИКЕ      !            !  НА БЕЙСИКЕ      !
!                  !            !                  !
!------------------! 2200H      !------------------! 2200H
! СЛУЖЕБНАЯ        !            ! СЛУЖЕБНАЯ        !
!   ОБЛАСТЬ        !            !   ОБЛАСТЬ        !
!------------------! 2000H      !------------------! 2000H
!                  !            !                  !
!      BASIC       !            !      BASIC       !
!                  !            !                  !
!                  !            !                  !
!    *МИКРОН*      !            !    *МИКРОН*      !
!                  !            !                  !
!                  !            !                  !
+------------------+ 0000H      +------------------+ 0000H
       РИС.1                           РИС.2
```

Как и в ранее опубликованных версиях, нажатием клавиши «СТР» можно выйти в МОНИТОР. Вновь запущенный после этого БЕЙСИК директивой G0 МОНИТОРа не сохраняет изменения распределения памяти, проведенные директивами CLEAR и HIMEM. Если их необходимо сохранить, то запуск БЕЙСИКа следует производить с адреса 0F1H (директива МОНИТОРа GF1). Следует иметь в виду, что при запуске БЕЙСИКа с адреса 0 область ОЗУ от 7500H до 75FFH будет испорчена. Поэтому располагать программы в машинных кодах в этой области не рекомендуется.

И последнее замечание. Тем радиолюбителям, у которых нет принтера, мы рекомендуем в ячейку памяти 0384H, 0385H, 0386H занести коды 00 для исключения каких-либо недоразумений.

В. БАРЧУКОВ,
Е. ФАДЕЕВ
г. Москва

ВИДЕОТЕХНИКА

ДЕКОДЕР-АВТОМАТ СИГНАЛОВ ПАЛ

Конструкция и детали. Декодер выполнен на печатной плате, изготовленной из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм и изображенной на рис. 4. Для декодера диоды Д18 (VD2, VD3) желательно отобрать с максимальным обратным сопротивлением. Вместо диодов Д9Б (VD1, VD5) можно использовать диоды Д18, Д310, Д311. Стабилитрон КС162А (VD6) можно заменить двумя встречно включенными стабилитронами КС156А, КС147А, диод КД521А (VD8) — любым кремниевым диодом, варикапную матрицу КВС111А (VD4) — цепью последовательно соединенных конденсатора емкостью 75 пФ (устанавливают в качестве верхнего варикапа) и варикапа Д901Г. Транзисторы можно применить с любыми другими буквенными индексами. Микросхема К561ТМ2 (DD1) может быть заменена на К176ТМ2.

Отклонение номиналов элементов от указанных на схеме значений не должно превышать ±10 %. Постоянные резисторы в декодере — ОМЛТ, подстроечные — СП3 - 1. Оксидные конденсаторы — К50-6 или К50-16, остальные — КТМ, КМ.

Катушки L1 и L2, L3 намотаны на каркасах от катушки 2L1 модуля цветности МЦ-2 проводом ПЭВ-2 0,12. Подстроечники М100НН-2 ПС2,8×12. Катушка L1 содержит 25, L2 — 90, L3 — 2×5 витков, намотка внавал. Катушка L3 расположена поверх L2. Катушка L4 содержит 500 витков того же провода и размещена в броневом ферритовом магнитопроводе ОБ-12, чашки которого склеивают с зазором, образованным двумя слоями кальки. Магнитопровод приклеивают к плате. Выводы катушки подсоединяют к выводам конденсатора С48. Вместо рекомендованных можно использовать любые другие каркасы и магнитопроводы, рассчитанные для работы на частотах 4...5 МГц для L1—L3, 7...8 кГц — для L4. Необходимо только обеспечить указанные на схеме значения индуктивностей.

Налаживание устройства возможно либо с использованием кодера системы ПАЛ [2], либо при воспроизведении тестовой видеозаписи цветных полос, кодированных по системе ПАЛ. В крайнем случае можно воспользоваться видеофильмом системы ПАЛ хорошего качества, однако регулировка матрицирования при этом в значительной степени субъективна. Кроме того, для налаживания требуются высокочастотный генератор, частотомер, высокоомный вольтметр и осциллограф с полосой пропускания не менее 10 МГц и пробником, обеспечивающим входную емкость не более 15 пФ. Необходимо также иметь модуль задержанного сигнала М2-5-1 от телевизоров УПИМЦТ-61. Осцилограммы в основных точках декодера показаны на рис. 2, причем их номера на рис. 1—3 совпадают. Следует отметить, что изготовление и налаживание декодера по силам лишь подготовленным радиолюбителям, имеющим опыт практической работы с цветными телевизорами и изучившим системы СЕКАМ и ПАЛ.

Декодер налаживают в два этапа: сначала без подключения его к телевизору, а затем при подсоединении к нему.

На первом этапе между выводами 5 и 8 платы включают источник питания +12 В. Через дополнительный резистор сопротивлением 5,1 кОм с вывода 5 платы на базу транзистора VT14 подают напряжение и тем самым принудительно включают режим декодирования сигналов ПАЛ. После этого проверяют все указанные на принципиальной схеме напряжения по постоянному току. Их отклонения для микросхем не должны превышать ±5 %, для других точек — ±10 %. Напряжения измеряют высокоомным вольтметром, например, ВР-11, В7-26, ВК7-15 или им подобными.

Далее устанавливают частоту 4 433 619±20 Гц кварцевого генератора поднесущей. Для этого катушку L1 замыкают перемычкой. Частоту контролируют частотомером, подключенным к выводам катушки L3, и изменяют подстроечником катушки L2. Если колебания срываются, параллельно варикапу VD4 подсоединяют дополнительный конденсатор емкостью 10...18 пФ. После настройки снимают перемычку с катушки L1. При отсутствии частотомера эту операцию выполняют на втором этапе, при просмотре видеофильма.

Для настройки контура L4C48 отключают один из выводов стабилитрона VD6 и левый (по схеме) вывод конденсатора С47, подав на его вывод переменное напряжение частотой 7,81 кГц и амплитудой 1 В. Подстроечником катушки L4 настраивают контур в резонанс по максимуму напряжения на нем. В случае необходимости подбирают конденсатор С48 (до ±40 % от номинала). Размах напряжения на коллекторе транзистора VT11 должен достигать 20...24 В, а при подключении стабилитрона VD6 уменьшиться до 12 В. После этого восстанавливают соединение конденсатора С47.

Затем налаживают сумматоры сигналов цветности. От качества выполнения этой операции зависит «полосатость» изображения, т. е. заметность строчной структуры растра. Для этого удаляют конденсатор С6 и замыкают резисторы R7 и R13 перемычками. На модуль задержанного сигнала М2-5-1 подают напряжение питания ±12 В и соединяют его вход (контакт 1 соединителя) с выводом 3 декодера, а выход (контакт 4 соединителя) с выводом 4 декодера.

С высокочастотного генератора (например, Г4-102) подают на вывод 1 декодера (вывод 2 — общий) синусоидальные колебания амплитудой 0,5 В и частотой 4 433 619±20 Гц (контролируют частотомером), а осциллограф подключают к движку подстроечного резистора R19. Его (движок) сначала устанавливают в одно из крайних положений и измеряют на нем напряжение, а затем, перемещая к среднему положению, добиваются минимального напряжения, которое должно быть меньше ранее измеренного не менее чем в 30 раз. Если это не получается, значит, линия задержки имеет большее, чем ±5 нс отклонение от номинального времени задержки (63,943 мкс). В этом случае подстраивают согласующую катушку L2 в модуле М2-5-1. Если и такая мера не позволяет добиться требуемого результата, снимают перемычку с резистора R13, включают и подбирают конденсатор С6 (10...56 пФ).

После этого осциллограф подключают к движку подстроечного резисто-

Окончание. Начало см. в «Радио», 1988, № 7.

ра R18, который предварительно устанавливают в среднее положение, и измеряют на нем напряжение. Увеличив частоту высокочастотного генератора на 7,81 кГц, перемещают движок подстроечного резистора R18 и добиваются минимального напряжения на нем.

Если суммарно-разностный преобразователь работает правильно, то при изменении частоты сигнала на входе декодера на каждом из движков подстроечных резисторов R18 и R19 максимумы напряжения будут чередоваться с минимумами, причем максимум напряжения на одном из них соответствует минимуму на другом и наоборот. Далее, подключив осциллограф к конденсатору C10 и подав на вход декодера колебания частотой 4,43 МГц, подстроечником катушки L1 настраивают контур L1C10 в резонанс. После этого снимают перемычку с резистора R7.

Для того чтобы приступить ко второму этапу налаживания, модуль М2-5-1 и изготовленный декодер сигналов ПАЛ устанавливают в выключенный телевизор так, чтобы соединительные провода не превышали 20...30 см.

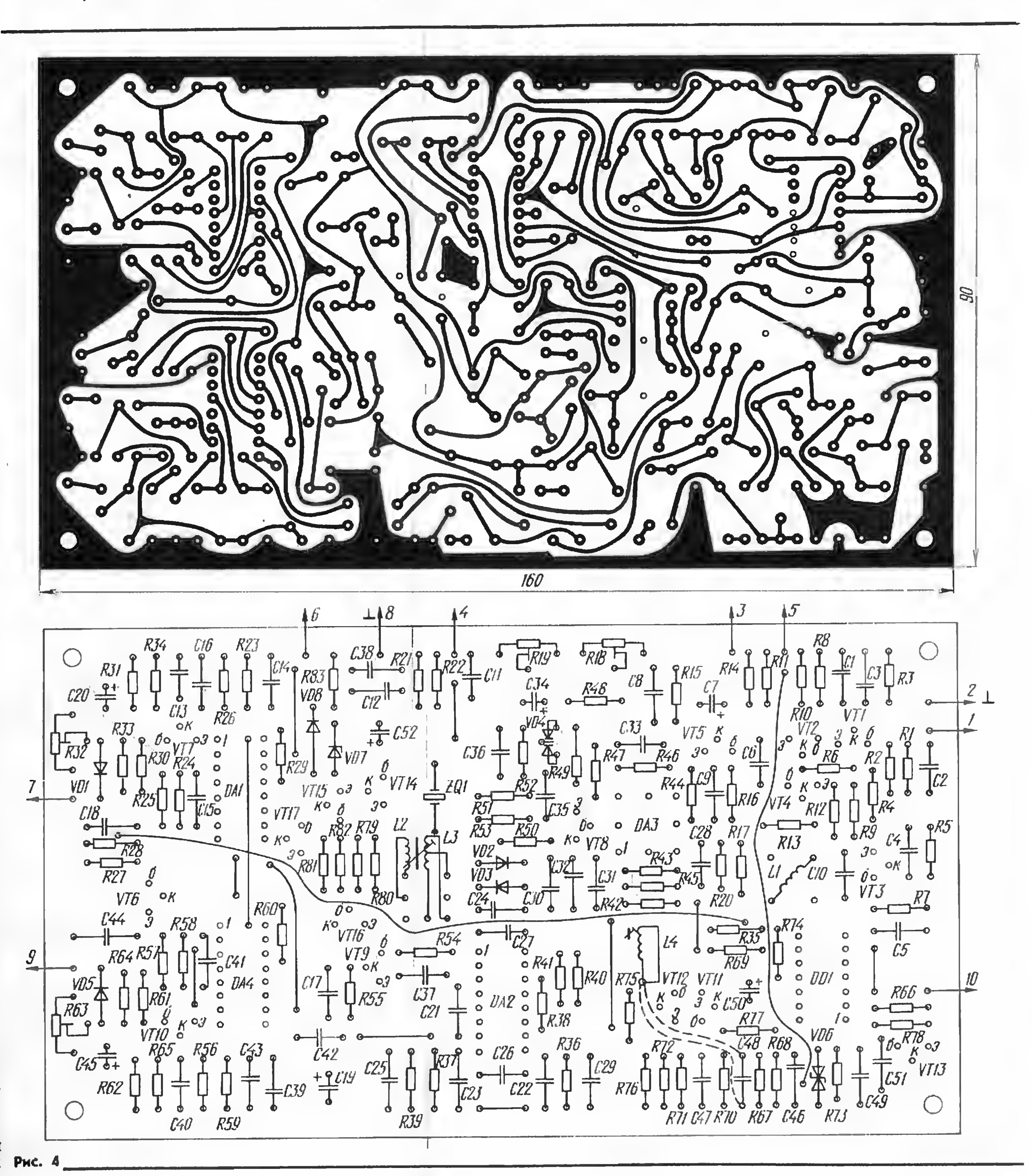


Рис. 4

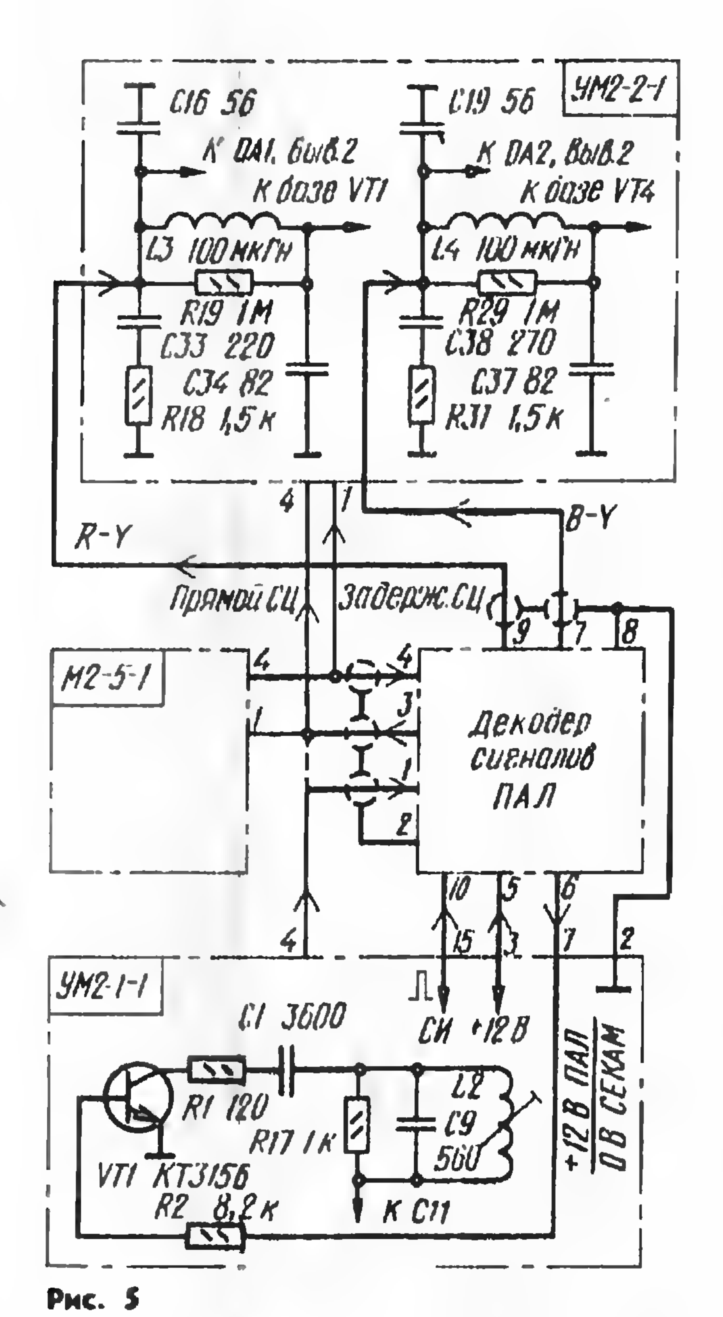


Рис. 5

Рис. 6

Наиболее просто декодер можно подключить к телевизорам УПИМЦТ, 4УПИЦТ-51 (ЗУСЦТ-П-51), в которых использованы модули обработки сигналов цветности УМ2-1-1, задержанного сигнала М2-5-1, детекторов сигналов цветности УМ2-2-1, яркостного сигнала и матрицы УМ2-3-1. Схема соединений для этого случая представлена на рис. 5 (вновь введенные связи и элементы показаны утолщенными линиями, удаленная связь — штриховой). В модулях телевизора необходимо сделать небольшие изменения. Так, для перестройки режекторного фильтра сигналов цветности в режиме ПАЛ на частоту 4,43 МГц нужно подключить конденсатор емкостью 100 пФ в модуле УМ2-3-1 между точкой соединения катушки L3 и резистора R7 и общим проводом, а в модуле УМ2-1-1 — электронный ключ VT1, расширяющий полосу пропускания полосового фильтра C9L2R17 при приеме сигналов ПАЛ до 2 МГц.

Описанный декодер можно установить и в телевизоре 2УСЦТ по схеме, изображенной на рис. 6 (на примере телевизора «Радуга Ц-259»). В этом случае необходимо изготовить модуль задержанного сигнала М2-5-1 [3, 4], так как линию задержки телевизора использовать не удается из-за наличия амплитудного ограничителя в согласующем усилителе телевизора, устраняющего паразитную амплитудную модуляцию для сигналов СЕКАМ, а в амплитуде сигналов ПАЛ как раз и содержится информация о цвете. При сопряжении с телевизорами 2УСЦТ в декодере ПАЛ следует уменьшить сопротивления резисторов R33, R34, R64, R65 до 390 Ом.

Для дальнейшего налаживания декодера (**второй этап**) осциллограф должен работать с внешней синхронизацией от строчных импульсов, подаваемых на вывод 10 декодера. Подключив видеомагнитофон к телевизору и воспроизводя тестовую запись цветных полос или видеофильм системы ПАЛ, проверяют размах вспышек на выводе 15 микросхемы DA2. Он должен быть не менее 100 мВ.

Далее необходимо добиться устойчивой работы устройства ФАПЧ генератора поднесущей, что можно назвать узловой операцией налаживания. Для этого медленно вращают подстроечник катушки L2, контролируя напряжение осциллографом на выводе 7 микросхемы DA3 (на экране должно помещаться 5—10 периодов строчных импульсов). При захвате частоты устройством ФАПЧ на экране появляются импульсы полустрочной частоты (см. рис. 2, осц. 7) с размахом около 2 В. Дополнительно эту операцию можно контролировать по изображению на экране телевизора. При приближении к номинальной частоте поднесущей на экране видны горизонтальные цветные полосы («жалюзи»), ширина которых увеличивается, а число уменьшается. В момент захвата частоты «жалюзи» исчезают и возникает цветное изображение.

После этого проверяют уровень и форму сигналов на движках подстроечных резисторов R18 и R19 (см. рис. 2, осц. 2 и 3). Если размах сигналов больше указанных значений, следует установить порог срабатывания устройства АРУ, подобрав резистор R7.

Затем проверяют работу делителя частоты строчных импульсов и устройства цветовой синхронизации. Частота следования импульсов на выводе 4 триггера DD1 должна быть в два раза меньше, чем на выводе 3, а осциллограммы в точках 8—11 должны соответствовать показанным на рис. 2.

Далее подстроечными резисторами R32, R63 устанавливают размах, а на экране осциллографа проверяют форму (рис. 2, осц. 4 и 5) цветоразностных сигналов на выходах (выводы 7 и 9) декодера.

Воспроизводя хорошего качества видеофильм системы ПАЛ, убеждаются в правильной цветопередаче изображения. В небольших пределах цветовой тон можно подстроить, изменяя немного положение подстроечника катушки L1 и движков резисторов R32 и R63.

И наконец, проверяют работу цепи автоматического включения декодера. Для этого удаляют дополнительный резистор, через который открывающее напряжение поступало на базу транзистора VT14 и обеспечивало принудительное включение режима декодирования сигналов ПАЛ. Подавая на телевизор поочередно сигналы СЕКАМ и ПАЛ, убеждаются в четком включении и выключении декодера. Напряжение на коллекторе транзистора VT14 должно быть равным 12 В в режиме СЕКАМ и 5...8 В в режиме ПАЛ. Если это не выполняется, вместо стабилитрона КС113 (VD7) включают два-три последовательно соединенных диода (как германиевые, так и кремниевые), подобрав их число и тип по четкому переключению режимов.

К. ФИЛАТОВ

г. Таганрог

ЛИТЕРАТУРА

1. **Хохлов Б. Н.** Декодирующие устройства цветных телевизоров.— М.: Радио и связь, 1987.
2. **Кетнерс В.** Кодер системы ПАЛ в генераторе «Электроника ГИС 02Т».— Радио, 1987, № 10, с. 28—30.
3. **Ельяшкевич С. А.** Цветные стационарные телевизоры и их ремонт.— М.: Радио и связь, 1986.
4. **Пескин А., Филлер Д.** Телевизоры нового поколения. Блок обработки сигналов.— Радио, 1980, № 6, с. 27—30



РЕМОНТ ЦВЕТНЫХ ТЕЛЕ-ВИЗОРОВ ЗУСЦТ

МОДУЛЬ РАДИОКАНАЛА, БЛОК УПРАВЛЕНИЯ, УСТРОЙСТВО ВЫБОРА ПРОГРАММ

Принципиальная схема модуля радиоканала МРК-2 телевизоров ЗУСЦТ была рассмотрена в [1], где также указаны отличия устанавливаемого в нем субмодуля радиоканала СМРК-2 от аналогичного блока, описанного в [2]. О селекторах каналов СК-М-24-2 и СК-Д-24, расположенных в модуле, рассказано в [3].

Блок управления телевизоров ЗУСЦТ имеет различные варианты исполнения. Принципиальная схема одного из них, предназначенного для использования с устройствами выбора программ СВП-4-6 или СВП-4-5, изображена на рис. 1. В отличие от него, например, в телевизоре «Рубин Ц-381» регуляторы тембра звукового сопровождения исключены из блока и размещены на отдельной плате А9.2 вместе с регуляторами цветового тона, причем точки их подключения остались те же. В этом же телевизоре выключатель SB2 подключен через отдельный соединитель Х14(А9.1), а выключатель SB3 в ряде моделей отсутствует, так как выключатель ана-

---

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1988, № 7.

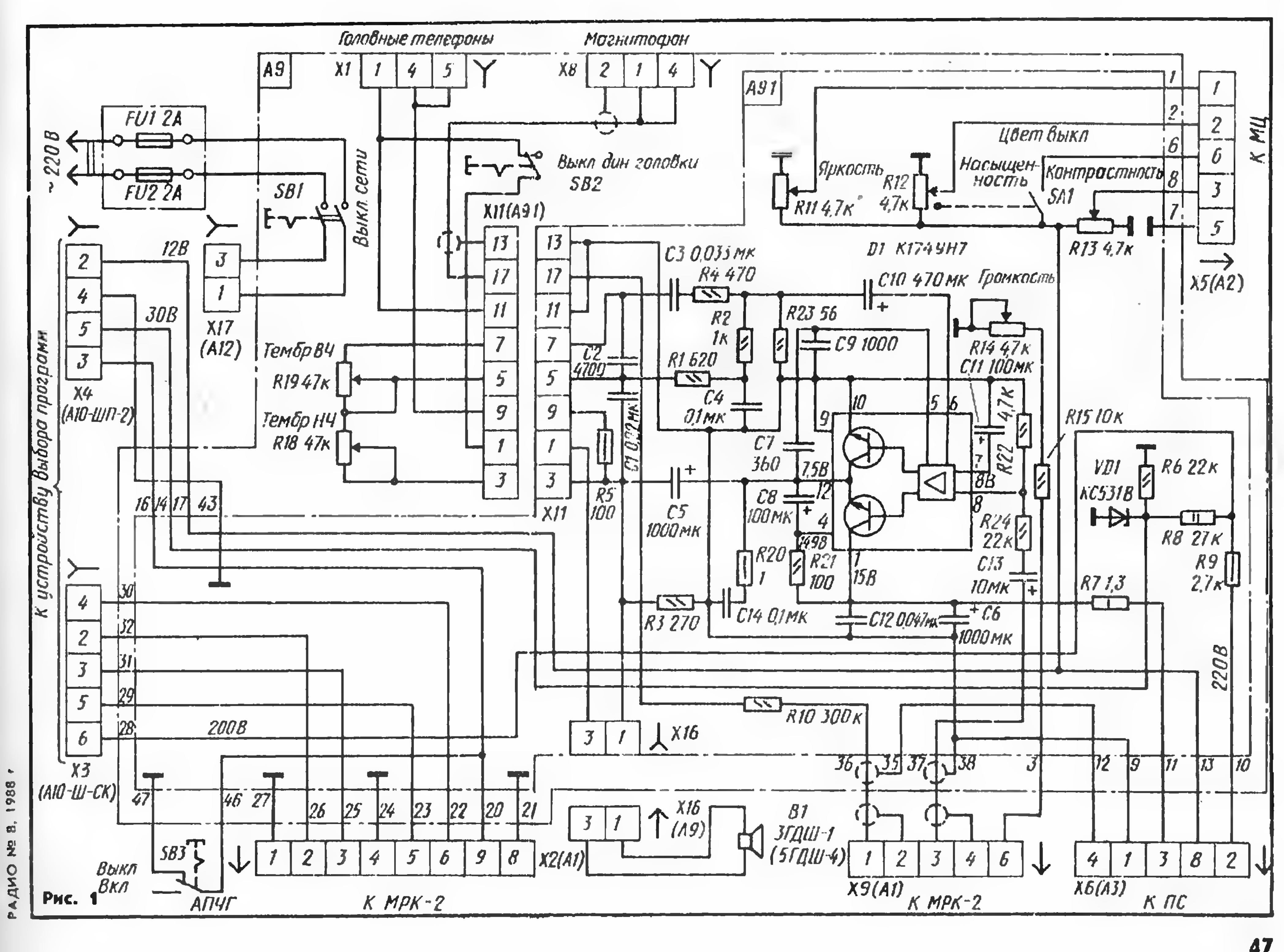


Рис. 1

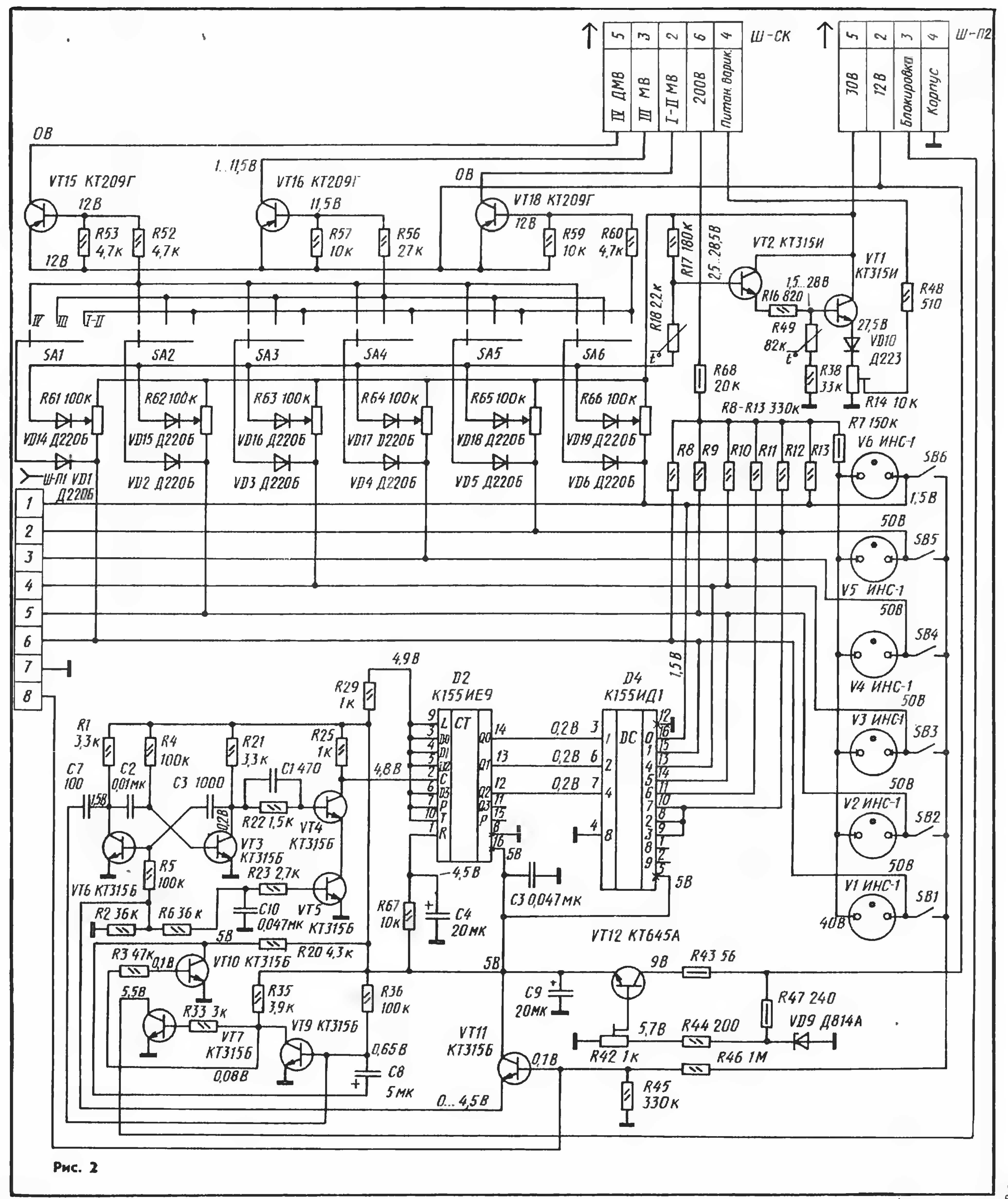


Рис. 2

логичного назначения находится в устройстве сенсорного управления УСУ-1-15.

В блок управления входят оперативные регуляторы яркости, насыщенности и контрастности изображения, громкости и тембра звукового сопровождения, усилитель ЗЧ, выключатели сети, динамической головки и устройства АПЧГ, а также стабилизатор напряжения питания варикапов.

Насыщенность, контрастность и яр-

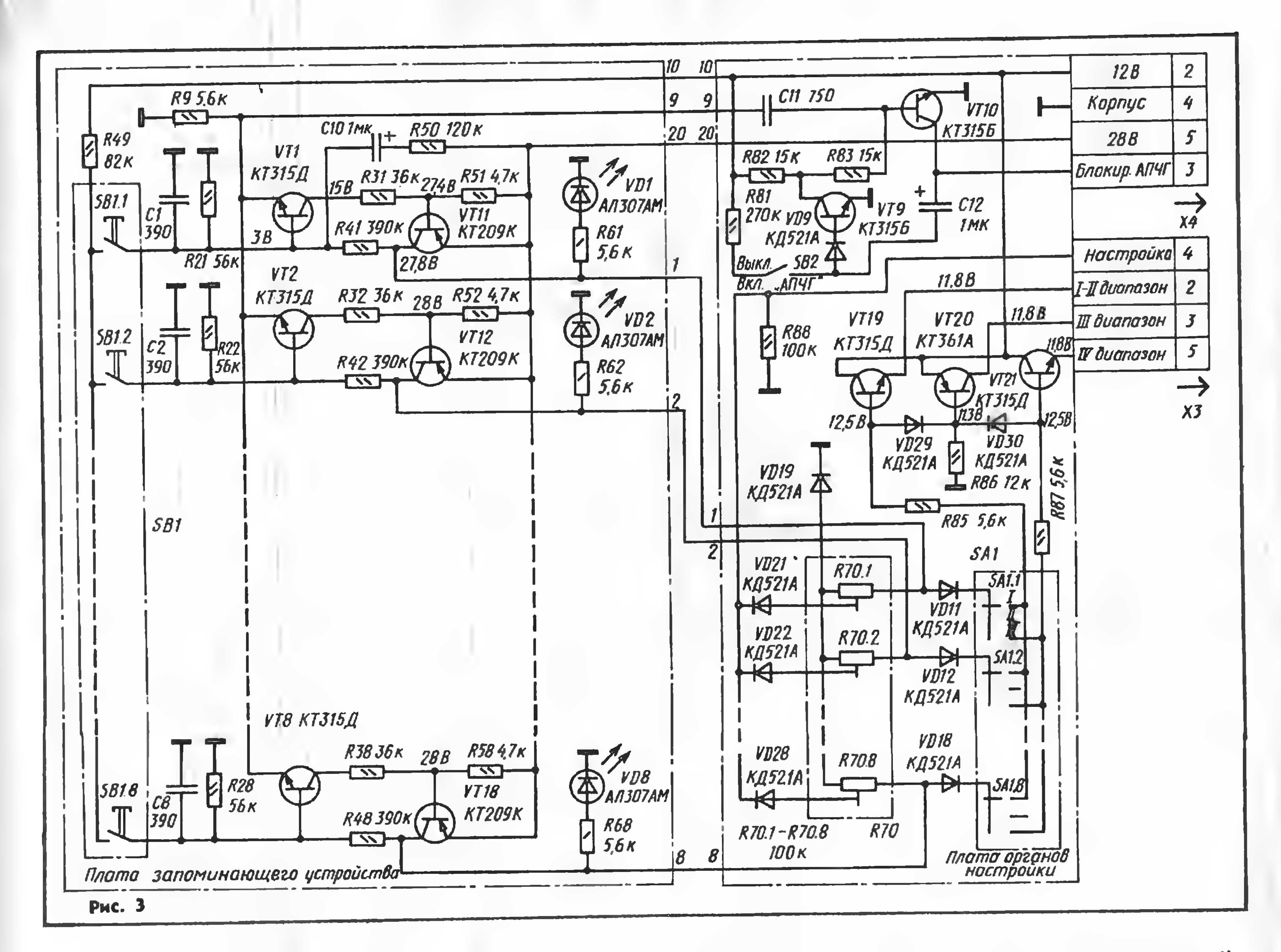


Рис. 3

кость изображения регулируют переменными резисторами R11—R13 соответственно. Для этого на них подано напряжение питания 12 В. С их движков регулируемые напряжения через соединитель X5(A2) поступают в модуль цветности. Регулятор насыщенности совмещен с выключателем цвета. Громкость звукового сопровождения изменяют переменным резистором R14, подключенным через резистор R15 и соединитель X9(A1) к выводу 7 микросборки D3 усилителя ПЧ звука (УПЧЗ) в субмодуле радиоканала СМРК-2.

Усилитель ЗЧ собран на микросхеме D1, которая содержит усилитель напряжения, фазоинвертор и двухтактный бестрансформаторный усилитель мощности. С УПЧЗ через соединитель X9(A1) и цепь C13R24 напряжение ЗЧ приходит на вывод 8 микросхемы. Выход усилителя мощности (вывод 12 микросхемы) через разделительный конденсатор C5 и соединитель X16 соединен с одним из выводов динамической головки B1. Ее второй вывод подключен к общему проводу через соединители X16 и X11(A9.1) и выключатель SB2. К выходу усилителя через конденсатор C5, резистор R5 и соединители X11(A9.1) и X1 можно подключить головные телефоны.

Тембр звукового сопровождения регулируют изменением частотно-зависимой обратной связи усилителя. Для высших частот она образована элементами R4, R19, C2, C3 и подсоединена через конденсатор C10 к выводу 6 микросхемы D1, а для низших частот — элементами R1, R2, R18, C1, C4 и также через конденсатор C10 подключена к выводу 6 микросхемы. Цепь R20C14 предотвращает самовозбуждение усилителя на средних, а цепь C7C9 — на высших частотах. Резистор R23 определяет напряжение обратной связи и, следовательно, коэффициент усиления.

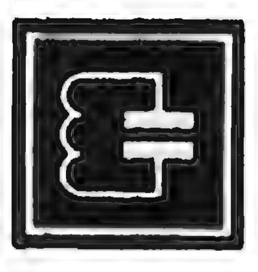
Для питания микросхемы D1 напряжение 15 В поступает на ее вывод 1 через соединитель X6(A3) и фильтр R7C6C12 и на вывод 4 через фильтр R21C8.

Напряжение, подаваемое на варикапы селекторов каналов и устанавливаемое в устройстве выбора программ, стабилизируется в блоке управления стабилизатором на элементах R6, R8, R9, VD1. Из модуля строчной развертки напряжение 220 В проходит на стабилизатор через соединитель X6(A3) и соединительную плату. В точке соединения резисторов R8 и R9 получается напряжение 200 В, необходимое для питания индикаторов в устройстве выбора программ СВП-4-5 (СВП-4-6). На стабилитроне VD1 формируется напряжение 30 В, используемое для настройки селекторов каналов.

В различных моделях телевизоров ЗУСЦТ применяют устройства сенсорного выбора программ СВП-4-5 или СВП-4-6 (например, в телевизорах марки «Рубин») и сенсорного управления УСУ-1-15 (например, в телевизорах марки «Электрон»). Принципиальная схема блока СВП-4-6 представлена на рис. 2. В его модификации СВП-4-5 исключен только соединитель Ш-П1, предназначенный для подключения пульта проводного дистанционного управления. Устройства СВП-4-5 и СВП-4-6 работают так же, как и блок СВП-4-1, схема которого приведена в [4]. Там же указаны его отличия от базового устройства СВП-4, рассмотренного в [5].

Усовершенствование блока СВП-4-6 (СВП-4-5) по сравнению с СВП-4-1 свелось в основном к его упрощению, особенно с целью уменьшения числа микросхем (вместо четырех их только две: счетчик D2 и дешифратор D4). Мультивибратор выполнен по классической схеме на транзисторах VT3,

Продолжение см. на с. 58.



«РАДИО» — НАЧИНАЮЩИМ

ЦИФРОВОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ ЕМКОСТИ ОКСИДНЫХ КОНДЕНСАТОРОВ

Фотография цифрового измерителя емкости да короткое сообщение о нем — вот и все, что увидели читатели журнала в «Радио», 1984, № 12, с. 38. Малые габариты прибора и достаточно широкие пределы измерения не остались незамеченными юными радиолюбителями. В адрес редакции и авторов разработки стали поступать многочисленные письма с просьбой рассказать о конструкции этого измерительного прибора, весьма нужного в радиолюбительской практике. Немало пришлось потрудиться руководителю лаборатории радиоэлектроники клуба юных техников новосибирского Академгородка Людмиле Александровне Курочкиной, чтобы подготовить сегодняшний рассказ. Вместе с автором редакция надеется получить от читателей отзывы о работе прибора и советы по его возможной модернизации с целью упрощения, повышения точности измерения, снижения потребляемой мощности.

Емкость оксидного конденсатора, как известно, со временем может измениться, и даже весьма значительно. Поэтому еще до установки таких конденсаторов в конструкцию желательно измерить их действительную емкость и сделать вывод о целесообразности использования того или иного конденсатора в соответствующей цепи.

Для этих целей и предназначен предлагаемый прибор с цифровой индикацией, который разработан и изготовлен активистом нашей лаборатории радиоэлектроники Евгением Волковым. Вот уже несколько лет прибор успешно используется нами для проверки конденсаторов емостью от 10 до 9999 мкФ.

Принцип действия прибора основан на измерении продолжительности разрядки проверяемого конденсатора при строго фиксированных уровнях зарядки и разрядки.

Познакомимся сначала со структурной схемой измерителя емкости, показанной на 4-й с. вкладки вверху слева. Прибор состоит из генератора тактовых импульсов, устройства сравнения, электронного ключа, счетчика импульсов с дешифратором, цифрового индикатора и источника питания (на схеме не показан).

В исходном состоянии, когда проверяемый конденсатор C_x подключен ко входу прибора, переключатель рода работы SB1 находится в показанном на схеме положении. Конденсатор оказывается заряженным до напряжения источника питания U_0 через резистор $R_{зар}$ (рис. 1, а в тексте). Измерение емкости конденсатора начинается при нажатии кнопки переключателя (момент t_1). В этом случае конденсатор подключается к одному из входов устройства сравнения и начинается его разрядка через резистор $R_{раз}$ по экспоненциальному закону. Через некоторый интервал времени (t_2—t_1), пропорциональный постоянной времени разрядки, напряжение на конденсаторе упадет до $U_{оп}$, равного 0,368 U_0. Такое напряжение называется опорным и подается на второй вход устройства сравнения (или имеется в нем, как в нашем случае).

В течение всего времени разрядки на выходе устройства сравнения будет такой сигнал (рис. 1, б), при котором электронный ключ открыт. И все это время через ключ будут проходить импульсы тактового генератора (рис. 1, в). Иными словами, за время разрядки конденсатора через ключ пройдет

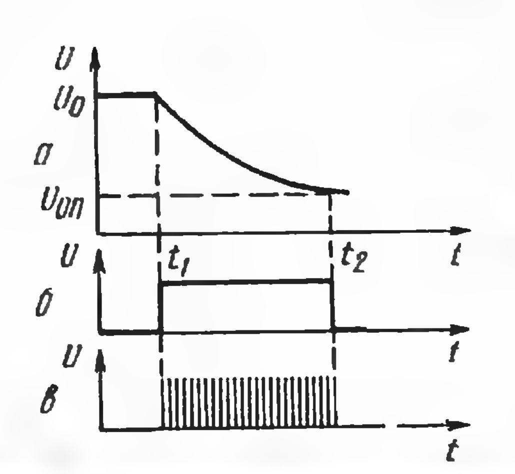


Рис. 1

пачка импульсов. Число их в пачке подсчитывает счетчик-дешифратор, а цифровой индикатор высвечивает результат подсчета.

Принципиальная схема измерителя емкости приведена на рис. 2. К выводам проверяемого конденсатора подключают выносные щупы XP1 и XP2, которые соединены экранированным проводом через разъем X3 с устройством сравнения. Это устройство собрано на транзисторах VT1, VT2 и представляет собой триггер Шмитта. На транзисторе же VT3 собран усилитель - ограничитель сигнала управления (импульс на рис. 1, б), поступающего на ключ.

Заряжается проверяемый конденсатор через резистор R5 до напряжения $U_0 = +5$ В, а разряжается через резисторы R6, R7.

Пока заряженный конденсатор не подключен к базе транзистора VT1, на выходе устройства (на коллекторе транзистора VT3) уровень логического 0 (транзистор открыт). Электронный ключ, выполненный на элементе DD1.4, закрыт.

Как только нажимают кнопку SB1 и подключают заряженный конденсатор к базе транзистора VT1, триггер Шмитта срабатывает и закрывает транзистор VT3. Его выходной сигнал в виде логической 1 поступает на электронный ключ и открывает его.

Триггер Шмитта переходит в первоначальное состояние, когда напряжение на конденсаторе

упадет до уровня $0,368U_0$, т. е. до 1,84 В. Такое опорное напряжение должно быть на базе транзистора VT2 (относительно общего провода, а не эмиттера транзистора).

Генератор тактовых импульсов собран на элементах DD1.1 и DD1.2. Его частота выбрана равной 1 МГц и стабилизирована кварцевым резонатором ZQ1. Через инвертор DD1.3 импульсы генератора поступают на делитель частоты, выполненный на счетчиках DD2—DD4. В итоге на вход ключа DD1.4 поступают импульсы, следующие с частотой 1000 Гц. Такая частота удобна тем, что при разрядном резисторе (суммарное сопротивление резистора R7 и введенной части резистора R6) сопротивлением 1000 Ом число импульсов, поступивших на счетчик-дешифратор через электронный ключ, пропорционально емкости проверяемого конденсатора в микрофарадах.

Двоично - десятичный счетчик — четырехразрядный, он собран на микросхемах DD6—DD9. С помощью дешифраторов DD10—DD13 состояния счетчиков преобразуются в сигналы управления семисегментными индикаторами HG1—HG4. Счетчик DD6, дешифратор DD10 и индикатор HG1 образуют младший разряд измерителя (в конструкции индикатор HG1 — крайний справа), а счетчик DD9, дешифратор DD13 и индикатор HG4 — старший (индикатор HG4 — крайний левый).

Цепь установки счетчиков в нулевое состояние, а значит, сброса показаний индикаторов, выполнена на элементе DD5.1, резисторе R16 и кнопке SB2.

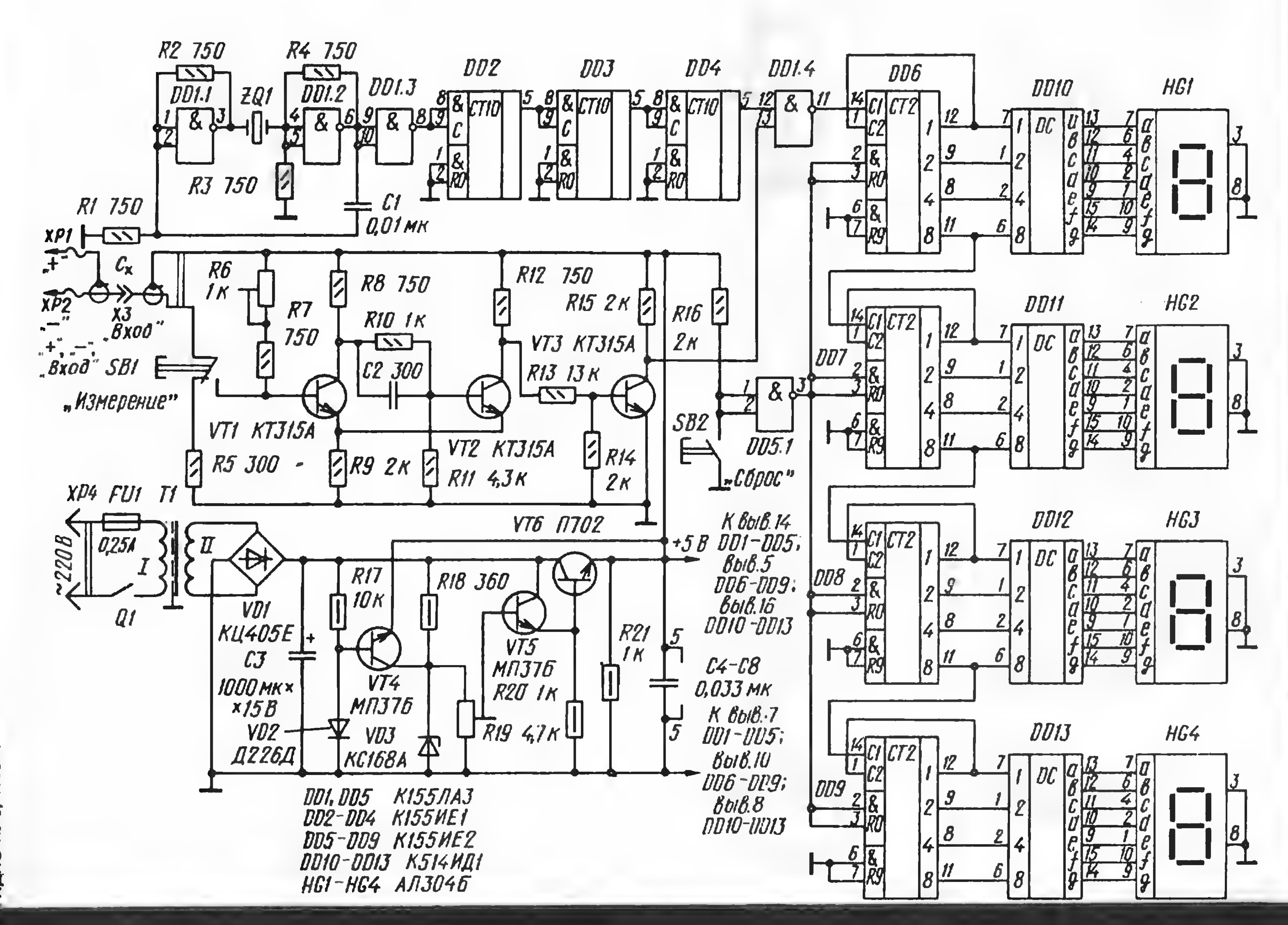
Блок питания выполнен на понижающем трансформаторе T1, выпрямительном мосте VD1, стабилизаторе напряжения, в котором работают стабилитрон VD3 и транзисторы VT5, VT6, и каскаде защиты блока от коротких замыканий нагрузки — он собран на транзисторе VT4. Выходное напряжение устанавливают подстроечным резистором R19. Выпрямленное напряжение сглаживается конденсатором C3, а выходное защищено от импульсных помех конденсаторами C4—C8 (они расположены непосредственно вблизи защищаемых цепей).

О деталях прибора. В нем применены постоянные резисторы МЛТ-0,125, резистор R7 желательно использовать с возможно меньшим ТКС (температурный коэффициент сопротивления), например, типа С5-16. Подстроечный резистор R6—СП5-1 либо СПО-0,5, R19 — СП3-1б. Конденсатор C3 — К50-6, остальные могут быть любые малогабаритные.

Кроме указанных на схеме КТ315А, подойдут любые транзисторы серий КТ312, КТ315. Вместо транзистора П702 (VT6) подойдет КТ807А (в любом варианте транзистор устанавливают на радиатор). На месте VT4, VT5 могут работать любые транзисторы из серий МП35—МП38. Выпрямительный мост VD1 — любой из серий КЦ402—КЦ405, диод VD2 — любой из серии Д226 или Д7.

Индикаторы АЛ304Б заменимы на АЛ304А, АЛ304В. Кварцевый резонатор — на частоту 1 МГц.

В качестве трансформатора подойдет унифицированный выходной трансформатор кадровой



«РАДИО» — НАЧИНАЮЩИМ

развертки телевизоров ТВК-110ЛМ, если перемотать его вторичную обмотку проводом ПЭВ-1 0,51 (90...100 витков). Для самодельного трансформатора понадобится магнитопровод Ш14×21. Обмотка I должна содержать 1500 витков провода ПЭВ-1 0,1, обмотка II — 55 витков ПЭВ-1 0,51.

Входной разъем прибора — высокочастотный, возможно меньших габаритов. Он должен быть изолирован от корпуса.

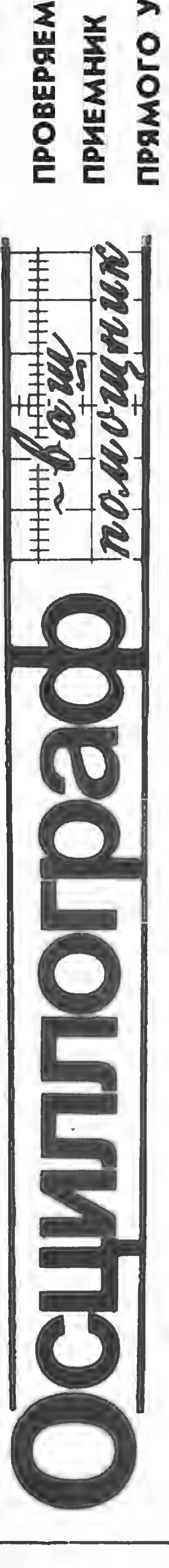
Прибор смонтирован в корпусе размерами 115××60×200 мм. Верхняя П-образная крышка согнута из мягкого листового дюралюминия толщиной 2 мм. Ее прикрепляют к шасси, внутри которого размещены печатные платы и некоторые детали (см. 4-ю с. вкладки). В передней стенке шасси выпилено прямоугольное отверстие, через которое видны индикаторы. На этой же стенке размещены выключатель питания, входной разъем, кнопки измерения и сброса. Стенка закрыта лицевой панелью из органического стекла, окрашенной сзади в серый цвет. Надписи выполнены наборным алфавитом.

На задней стенке шасси размещены держатель предохранителя с предохранителем, регулирующий транзистор с радиатором и ввод сетевого шнура.

(Окончание следует)

Л. КУРОЧКИНА

г. Новосибирск



ПРОВЕРЯЕМ ПРИЕМНИК ПРЯМОГО УСИЛЕНИЯ

По сравнению с предыдущей конструкцией, приемник прямого усиления, о налаживании которого будет рассказано в этой статье, содержит почти вдвое больше деталей. Но подобное усложнение конструкции оправдано, ибо заметно упрощается его настройка. Здесь каждый каскад выполняет только одну какую-либо функцию, поэтому порой для этого достаточно лишь более точно подобрать режимы транзисторов или уточнить номиналы отдельных деталей.

Структура приемника прямого усиления проста. Сигнал с антенны поступает на колебательный контур, а с него — на усилитель радиочастоты. Затем следуют детектор, выделяющий сигнал звуковой частоты, и усилитель звуковой частоты, обеспечивающий нужное усиление и достаточную выходную мощность для работы динамической головки. Поэтому работоспособность такого приемника сводится к проверке его узлов и каскадов — усилителя ЗЧ, усилителя РЧ, детектора, а также к уточнению их режимов для получения оптимальных результатов.

Каждый из подобных узлов и каскадов вы проверяли ранее. Сегодняшняя работа для вас — своеобразный экзамен, во время которого необходимо закрепить полученные ранее знания. А чтобы экзамен не показался трудным, дадим подробный комментарий выполняемым действиям.

Какой приемник выбрать для демонстрации приемов проверки и налаживания? Взяв простую схему, удалось бы легко выполнить поставленную задачу, но при этом останутся без объяснения многие вопросы, которые непременно возникнут при отладке более сложной конструкции. Вот почему решено было остановиться на приемнике средней сложности, содержащем немало интересных схемотехнических решений. Это — приемник В. Верютина, призера мини-конкурса «Юность», о котором рассказывалось в декабрьском номере нашего журнала за прошлый год.

Выбор на него пал еще и потому, что многие радиолюбители уже собрали этот приемник и теперь хотели бы «просмотреть» его работу покаскадно. Немало писем получила редакция и от радиолюбителей, которые хотели бы собрать эту конструкцию и воспользоваться при ее налаживании осциллографом.

Итак, исследуем и налаживаем приемник В. Верютина. Его схема с выносками контрольных точек приведена на рис. 45. В этих точках будем контролировать постоянные напряжения и «просматривать» сигналы.

Начнем с проверки режима работы транзисторов. Эта процедура поможет не только убедиться в правильности монтажа и исправности деталей, но и проанализировать состояние каждого транзистора. Если, к примеру, на базе какого-то транзистора окажется весьма малое, по сравнению с эмиттерным, напряжение, значит, транзистор закрыт. Усиливать сигнал каскад с таким режимом работы транзистора, конечно, не будет.

Проверим режимы транзисторов, начиная с входа приемника. А чтобы измерениям не мешал входной сигнал, который может поступить с колебательного контура, замкнем перемычкой выводы катушки связи L2 (отключать катушку нельзя, поскольку через нее поступает напряжение смещения на базу транзистора VT1). «Земляной» щуп осциллографа подключите к точке б (общий провод приемника), а входным щупом касайтесь показанных на схеме точек и измеряйте напряжение в них. Осциллограф в этом случае работает в автоматическом режиме развертки, а его переключатель 13 ставят либо в положение закрытого входа (для установки линии развертки на условный «нуль»

отсчета), либо в положение открытого входа (во время измерения напряжения). По смещению линии и положению кнопок аттенюатора определяют значение напряжения.

Коснувшись входным щупом осциллографа точки а (база транзистора VT1), увидите, что напряжение в ней составляет 0,7 В (аттенюатор устанавливают в положение 0,2 В/дел, а линию развертки смещают предварительно на нижнее деление масштабной сетки; при подключении входного щупа или переключении осциллографа в режим открытого входа линия развертки поднимется вверх на 3,5 деления).

А каково при этом напряжение на эмиттере первого транзистора? Подключив входной щуп осциллографа к точке г и установив даже максимальную чувствительность осциллографа, практически не удастся замерить напряжение — оно составляет доли милливольта. Значит, напряжение смещения на базе первого транзистора равно 0,7 В, т. е. транзистор открыт.

Подключая поочередно входной щуп осциллографа к точкам в, д, е, убедитесь, что напряжение в них составляет соответственно 0,7, 0,7 и 1 В. Значит, транзисторы VT2 и VT3 также открыты.

А каковы коллекторные токи каждого из транзисторов? Нетрудно подсчитать и это, если измерить напряжение в точке ж — оно равно 5,3 В (при напряжении питания 6 В — его проверяют при подключении входного щупа осциллографа к плюсовому выводу конденсатора C11). Для первого транзистора ток коллектора определите делением падения напряжения на резисторе R2 (5,3 В — —0,7 В = 4,6 В) на сопротивление резистора (15 кОм) — он составит 0,3 мА. Аналогично определите ток коллектора второго и третьего транзисторов — они равны соответственно 0,97 мА и 2,15 мА.

Сделайте небольшую проверку. Сложите все полученные значения токов и помножьте сумму на сопротивление резистора R10 — вы получите падение напряжения на нем (0,3 + 0,97 + 2,15 = 3,42 мА; 3,42 мА × 0,2 кОм = 0,684 В), которое почти составит разницу между напряжениями на плюсовых выводах конденсаторов C11 и C4 (конечно, без учета весьма малых токов, протекающих через резистор R6 и детекторную цепь, а также через резистор R8 и базовую цепь транзистора VT4).

По результатам измерений можно сделать вывод, что все транзисторы усилителя РЧ открыты, а через их коллекторные нагрузки протекают токи, достаточные для неискаженного усиления сигнала РЧ (коллекторный ток первого каскада, усиливающего весьма слабый сигнал, может быть небольшим — даже 0,1 мА; коллекторный ток транзисторов последующих каскадов должен возрастать).

Переходим к детекторному каскаду. Для улучшения работы диодов VD2, VD3 при «обработке» слабых сигналов через них пропущен небольшой ток в прямом направлении, иначе говоря, на диодах образовано начальное смещение. Измерим его напряжение, подключив входной щуп осциллографа к точке к. Напряжение здесь будет 0,1 В. Это напряжение равномерно распределяется между обоими диодами. В этом нетрудно убедиться, подключив щуп осциллографа к точке и — напряжение составит 0,05 В. Может случиться, что линия развертки при последнем измерении окажется размытой из-за наблюдаемых на экране собственных шумов усилителя РЧ. Избавиться от них можно временным подключением конденсатора емкостью 0,01...0,022 мкФ между коллектором транзистора VT3 и общим проводом.

Напряжение в точке л будет такое же, что и в точке к.

Настала очередь усилителя ЗЧ. Движок переменного резистора R12 установите в положение максимальной громкости, т. е. в крайнее левое по схеме. Напряжение в точке м составит 2,8 В, а в точке н — 3,5 В. Как видите, на базе транзистора VT4 напряжение отрицательно по отношению к эмиттеру, что и требуется для транзистора структуры p-n-p, а разность напряжений составляет 0,7 В, что свидетельствует об открытом транзисторе.

В точке о напряжение будет 0,7 В, т. е. достаточное для нормальной работы транзистора VT5. А вот в точке п напряжение составит 3,6 В, что на 0,1 В больше напряжения в точке н. Поделив эту разность на сопротивление резистора R12, нетрудно определить значение тока, протекающего через эмиттерную цепь транзистора VT4. Коллекторный же ток этого транзистора является базовым током транзистора VT5. А коллекторный ток транзистора VT5 нетрудно подсчитать делением падения напряжения на резисторе R13 на сопротивление этого резистора (6 В — 3,6 В = 2,4 В; 2,4 В:2 кОм = = 1, 2 мА). В точке р (база транзистора VT7) напряжение составит 5,2 В, т. е. на 0,8 В отрицательно по отношению к эмиттеру транзистора VT7. Значит, этот транзистор также открыт. Открыт и транзистор VT6, поскольку напряжение на его эмиттере (точка с) 3,1 В, что на 0,5 В ниже напряжения на базе (в точке п).

Измерением напряжения в точках т (3,7 В), у (2,6 В), х (5,5 В), ц (3,1 В), ч (0,5 В), ф (0,013 В) нетрудно определить, что у всех транзисторов нормальное напряжение смещения, обеспечивающее правильный режим их работы. При определении напряжения в точке ф на экране неизбежно появятся шумы усилителя, которые нетрудно убрать перемещением движка переменного резистора в положение минимальной громкости.

Далее проверяют работу усилителя ЗЧ подачей на его вход сигнала от генератора ЗЧ. Используем собранный ранее генератор и подключим к его выходу делитель (рис. 46), а уже с делителя подадим сигнал на вход усилителя — к точкам л и б. Вместо динамической головки подключим к усилителю эквивалент нагрузки — резистор $R_н$, а уже к нему подсоединим щупы осциллографа. Установим частоту генератора равной 1000 Гц, а выходной сигнал таким, чтобы наблюдаемый на осциллографе сигнал был на грани начала искажений.

Измерим размах колебаний — он получился, например, 3,1 В. Значит, на эквиваленте нагрузки выделяется мощность примерно 200 мВт (0,2 Вт) — подобные расчеты приводились ранее. Входной сигнал усилителя при этом составляет 0,026 В (26 мВ) — такова чувствительность усилителя.

Как поданный на усилитель сигнал проходит через каскады? Давайте понаблюдаем за ним. Не изменяя положения ручек генератора ЗЧ, подключите входной щуп осциллографа к точке м — базе транзистора VT4. Сигнал здесь будет точно такой же, что и в точке л (рис. 47). В точке и сигнал будет усиленный более чем в 20 раз — результат действия транзисторов VT4 и VT5. Но такое наблюдается лишь при максимальной громкости, т. е. при установке движка переменного резистора R12 в левое по схеме положение. Когда же движок начнете



перемещать в правое положение, размах сигнала станет плавно падать и в крайнем положении движка станет равным 0,02 В. Такие же изменения сигнала можно наблюдать в точке с, в которую подается отрицательная обратная связь с выхода усилителя. В точках т и у сигнал будет одинакового размаха — около 3,4 В. Далее следует усиление сигнала по мощности. Причем, как вы знаете, каскад на транзисторах VT8, VT10 усиливает положительные полупериоды сигнала, а каскад на транзисторах VT9, VT11 — отрицательные. Убедиться в сказанном можно, наблюдая сигнал в точках х и ч (рис. 47). Правда, форма сигнала здесь искажена, но соответствующие полупериоды просматриваются четко. Поскольку транзисторы изменяют фазу сигнала на 180°, в точке х увидите отрицательный полупериод, а в точке ч — положительный. Затем эти сигналы усиливаются транзисторами VT10 и VT11 и в точке ц «стыкуются». Размах колебаний здесь возрастает до 3,1 В. Он сохраняется и на эквиваленте нагрузки (точка ф), включенном вместо динамической головки. Если же вместо эквивалента нагрузки включить временно головку, в ней раздастся громкий звук частотой 1000 Гц.

Установив минимально возможный размах колебаний на эквиваленте нагрузки, убеждаются в отсутствии «ступеньки» в месте «стыковки» полупериодов. Но достаточно замкнуть один из диодов смещения VD4 или VD5, как «ступенька» появится.

Если же «ступенька» сразу будет присутствовать, значит, диоды не обеспечивают нужного напряжения смещения и их придется подобрать. Проанализировать достаточность смещения вы сможете самостоятельно, измерив с помощью осциллографа напряжения на базах транзисторов VT8, VT9 и сравнив их с напряжением в общей точке (ц).

Закончив проверку усилителя ЗЧ, переходите к усилителю РЧ и детектору. Проволочную перемычку с выводов катушки связи L2 снимите, а к точке е подключите входной щуп осциллографа. Чувствительность осциллографа можете установить равной 0,5 В/дел или 0,2 В/дел. Поворачивая ручку конденсатора переменной емкости, сможете наблюдать на экране осциллографа появление «дорожек»— это сигналы принимаемых радиостанций, работающих в диапазоне СВ. Примерно в среднем положении ручки настройки выберите участок, в котором сигнал радиостанции отсутствует.

Поднесите к магнитной антенне приемника проводник, соединенный через конденсатор небольшой емкости (6...10 пФ) с выходным зажимом генератора РЧ (рис. 48), работающего в диапазоне СВ. Кроме того, колебания генератора должны быть модулированы сигналом частотой 1000 Гц. Перестройкой генератора РЧ добейтесь совпадения его частоты с резонансной частотой колебательного контура приемника. Иначе говоря, добейтесь максимальной ширины «дорожки» на экране осциллографа. А затем ручками длительности развертки и синхронизации

Рис. 45

Рис. 46

Рис. 47

Рис. 48

Рис. 49

осциллографа получите на экране изображение модулированных колебаний (рис. 49, е). Размах их может достигать 1 В. В точке д размах составит 0,1 В, а в точке в — 0,012 В (12 мВ). Измерить уровень входного сигнала в точке а не удастся — недостаточна чувствительность осциллографа.

Затем входной щуп осциллографа переносят в точку к и проверяют работу детектора — на экране осциллографа появятся колебания ЗЧ (рис. 49, к) размахом 0,12 В. Такие же колебания будут и на входе усилителя ЗЧ — в точке л; но размах колебаний упадет вдвое. Это объяснимо, поскольку между детектором и входом усилителя включена фильтрующая цепочка R7C6, на которой и падает часть сигнала. Нетрудно увидеть, что оставшегося сигнала (0,06 В) вполне достаточно для работы усилителя ЗЧ, обладающего чувствительностью 0,026 В. «Излишки» же сигнала во избежание перегрузки усилителя гасят с помощью регулятора громкости. В этом нетрудно убедиться, подключив входной щуп осциллографа к эквиваленту нагрузки — в точку ф.

А как быть, если сигнала РЧ в точке е не будет? Тогда придется проверить работу усилителя РЧ покаскадно, подключая входной щуп поочередно к точкам в, д, е и анализируя каждый раз усилительные способности каскада (сравнением размаха входного и выходного сигналов).

Нелишне убедиться в действии резистора R3 — ведь его сопротивление настолько мало (0,2 Ома), что возникает сомнение в целесообразности применения. Наблюдая сигнал (или шум в отсутствии сигнала) в точках е или и, замкните выводы резистора. Уровень сигнала несколько возрастет. Значит, обратная связь через этот резистор действует. Иногда усилитель РЧ работает устойчиво и без резистора R3, но при появлении самовозбуждения усилителя, а значит, и приемника в целом, резистор необходим.

Выключив генератор РЧ и подключив входной щуп осциллографа к точке к, настройте приемник на какую-нибудь радиостанцию. На экране осциллографа будут наблюдаться всплески хаотических сигналов — результат выделения детектором колебаний ЗЧ. С помощью ручек длительности развертки и синхронизации осциллографа удастся «остановить» сигнал и убедиться, что он состоит из множества колебаний синусоидальной формы (рис. 49, к) разной частоты, которые сравнительно быстро сменяют друг друга. Это и есть состав звука разговорной речи или музыкального произведения.

Вот теперь, когда проверены все узлы приемника по осциллографу, можно подключить динамическую головку и принимать передачи радиостанций. Рабочий диапазон приемника нетрудно проверить и при необходимости подстроить известным вам способом, о котором рассказывалось ранее.

Следует заметить, что аналогично проверяют каскады любых других приемников прямого усиления. Главное, повторяем, придерживаться описанной последовательности — проверка режимов транзисторов по постоянному току, проверка усилителя ЗЧ, проверка усилителя РЧ и детектора, проверка работы приемника в целом. Только в этом случае удастся быстро обнаружить неисправный (или неправильно смонтированный) каскад, устранить неисправность и наладить приемник. Постарайтесь убедиться в этом сами.

(Продолжение следует)

Б. ИВАНОВ

г. Москва

ВОПРОС — ОТВЕТ

Как с помощью осциллографа ОМЛ-2М проверить и наладить черно-белый и цветной телевизоры, магнитофон, переносный транзисторный радиоприемник? *(С. Леухин, г. Донецк; В. Петров, г. Вольск Саратовской обл.; С. Косован, с. Чехово Ивано-Франковской обл.).*

Вопросы применения осциллографа для проверки и налаживания бытовой радиоаппаратуры волнуют многих наших читателей, о чем свидетельствуют сотни писем, поступивших в адрес рубрики «Осциллограф — ваш помощник». Дело это весьма интересное и вполне реальное. Но давать специальный цикл подобных статей в разделе для начинающих — это, согласитесь, нецелесообразно. Телевизор, особенно цветной, очень сложный аппарат и начинающему радиолюбителю разобраться в нем не под силу. О ремонте же телевизоров и магнитофонов с использованием осциллографа часто рассказывается в материалах других разделов нашего журнала.

Что касается малогабаритного супергетеродинного радиоприемника, то проверка его и отыскание неисправностей (но не налаживание) вполне доступны радиолюбителю, изучающему осциллограф по нашим публикациям. Поэтому редакция намерена познакомить читателей с методикой такой работы.

Хотелось бы увидеть в цикле статей об осциллографе описание приставок, позволяющих наглядно оценивать работу тех или иных радиодеталей, отдельных каскадов и узлов усилителей ЗЧ, ПЧ, РЧ, сравнивать формы входного и выходного сигналов. Будет ли рассказано о таких приставках? *(А. Казакевич, г. Молодечно; В. Малеванченко, г. Киев; С. Панырин, г. Советск Кировской обл.).*

Уже сегодня разработаны и проходят проверку некоторые из упомянутых приставок к осциллографу ОМЛ-2М (ОМЛ-3М), другие находятся в стадии разработки. Редакция предполагает опубликовать описания двухканального (а если читатели пожелают — и трехканального) коммутатора, пробника для проверки наиболее употребительных радиодеталей и полупроводниковых приборов, генераторов качающейся частоты (ГКЧ) для просмотра характеристик усилителей и других приставок, расширяющих возможности осциллографа.

По мере публикаций редакция надеется получать от читателей заявки на другие приставки, необходимые в работе, а также описания интересных приставок, уже разработанных и используемых в радиолюбительской практике. Конечно, подобные публикации не закончатся в текущем году, поэтому многие из них подписчики нашего журнала увидят лишь в 1989 г.



Измерение шумовых характеристик усилителей звуковых частот и магнитофонов, налаживание тиристорных регуляторов мощности — вот примеры типичных ситуаций, когда радиолюбитель сталкивается с необходимостью определить среднеквадратичное значение переменного напряжения или тока (далее по тексту — СКЗ). Непосредственное измерение СКЗ наталкивается на определенные трудности, поэтому в вольтметрах широкого применения (самостоятельных или входящих в состав мультиметров) обычно ограничиваются регистрацией либо средневыпрямленного, либо пикового значения переменного напряжения. И тем не менее шкалы этих приборов, как правило, отградуированы в среднеквадратичных значениях. Дело в том, что для наиболее часто встречающегося в практике измерений сигнала синусоидальной формы связь между всеми тремя значениями однозначная: пиковое в 1,41 раза больше, чем СКЗ, а средневыпрямленное в 1,11 раза меньше его. Но в ситуациях, о которых упоминалось выше, форма сигнала заметно отличается от синусоидальной, поэтому вольтметры широкого применения здесь могут давать значительную погрешность измерений.

Большинство вольтметров СКЗ, описания которых имеются в радиолюбительской литературе, либо сложны, либо используют малораспространенные комплектующие изделия (в частности, термоэлектронные приборы). Принимая во внимание тот факт, что измерения СКЗ сложного сигнала в радиолюбительской практике проводятся не так уж часто, изготовление специального сложного прибора [1] вряд ли оправдано. Если не выдвигать требование, чтобы вольтметр СКЗ был прямопоказывающим, то возможно создание очень простого в повторении и налаживании прибора.

Метод измерения СКЗ, который используется в подобном приборе, относится к фотометрическим. Он основан на усилении напряжения до уровня, при котором начинает светиться обыкновенная лампочка накаливания. Яркость свечения лампочки (ее регистрируют фоторезистором) однозначно связана с СКЗ приложенного к ней переменного напряжения. Нечто подобное применялось (да и сейчас порой применяется радиолюбителями) для регистрации мощности высокочастотного сигнала [2].

Чтобы исключить нелинейность преобразования «переменное напряжение — сопротивление резистора», целесообразно фоторезистор использовать лишь для регистрации некоторой, заранее установленной при калибровки прибора яркости свечения лампочки. При этом измерение СКЗ сводится к установке коэффициента передачи предварительного усилителя таким, чтобы лампочка светилась с заданной яркостью. СКЗ измеряемого напряжения отсчитывают по шкале переменного резистора, которым регулируют коэффициент передачи устройства.

Практическая схема выходного узла вольтметра СКЗ приведена на рис. 1. Он состоит из усилителя, оптронного преобразователя и мостового индикатора. Усилитель выполнен на ОУ DA1 и транзисторах VT1 и VT2 (двухтактный эмиттерный повторитель). Начальное смещение транзисторов задает резистивная цепь R7—R10. Резисторы R11 и R12 ограничивают при перегрузках ток через транзисторы VT1 и VT2, также через лампочку оптрона VL1, которая является нагрузкой усилителя. Коэффициент передачи усилителя регулируют переменным резистором R3 (на его оси закреплена шкала, по которой отсчитывают СКЗ). Для минимизации погрешности измерений существенно, чтобы постоянное напряжение на выходе усилителя в отсутствие сигнала было равно нулю. Добиваются этого установкой режима работы ОУ по постоянному току переменным резистором R6.

Фоторезистор оптрона VL1 включен в мостовую схему, баланс которой регистрируют микроамперметром PA1 с нулем посередине шкалы. Резистор R14 в сочетании с диодами VD1 и VD2 ограничивает ток через микроамперметр при значительном разбалансе мостовой схемы. Переключателем SA1 микроамперметр PA1 подключают к выходу усилителя для его балансировки по постоянному току.

Измеряемое напряжение с предварительного усилителя поступает на неинвертирующий вход ОУ DA1. Следует заметить, что если исключить конденсатор C1, то на вход прибора можно будет подавать переменное напряжение с постоянной составляющей. И в этом случае показания прибора будут соответствовать истинному значению СКЗ суммарного (постоянное+переменное) напряжения. Этим качеством, кстати, не обладают многие более сложные среднеквадратичные вольтметры. Разумеется, в таком варианте исполнения прибора предварительный усилитель также должен представлять собой УПТ.

Теперь о некоторых особенностях этого устройства и о выборе элементов для него. Оптрон ОЭП-2 имеется в Посылторге, и, разумеется, лучше всего использовать именно его. Любители поэкспериментировать могут, однако, изготовить аналог оптрона на основе лампочки накаливания и фоторезистора. Их помещают в какой-нибудь подходящий корпус, исключающий попадание внешнего света на фоторезистор. Поскольку на его сопротивление заметно влияет и температура окружающей среды, то следует минимизировать передачу тепла от лампочки накаливания. Яркость ее свечения при СКЗ напряжения на ней не более 1,5 В должна быть достаточной, чтобы вывести фоторезистор в рабочую точку, соответствующую балансу моста (сопротивление примерно 10 кОм). Такое ограничение обусловлено необходимостью обеспечить максимальный пик-фактор прибора — отношение максимально допустимого значения амплитуды измеряемого сигнала (до начала его ограничения в усилителе) к СКЗ. При номиналах элементов, приведенных на схеме рис. 1, пик-фактор будет около 18 дБ, что вполне приемлемо для большинства измерений.

Ток лампочки накаливания в рабочей точке не должен превышать 10 мА, иначе придется умощнить выходной каскад усилителя. Он должен обеспечивать пиковый ток, примерно в 10 раз больший, чем ток, потребляемый лампочкой в рабочей точке.

К фоторезистору самодельного оптрона особых требований не предъявляется. Но если у радиолюбителя имеется возможность выбора, то желательно найти экземпляр, который будет иметь необходимое значение сопротивления в рабочей точке при меньшем напряжении на лампочке накаливания. Это повысит пик-фактор прибора.

В выходном узле вольтметра СКЗ можно применить практически любой современный ОУ (как с внешней коррекцией АЧХ, так и с внутренней). Поскольку балансировка по постоянному току в данном устройстве обяза-

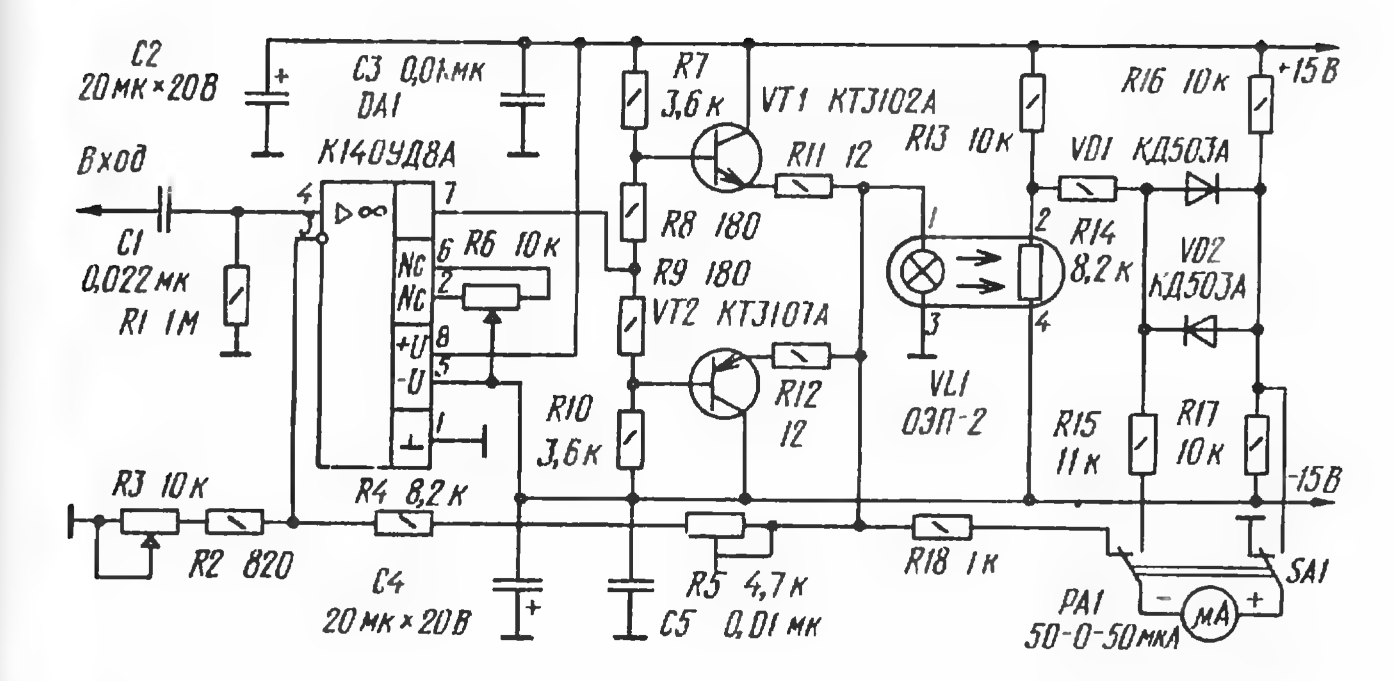


Рис. 1

тельна, то следует отдать предпочтение ОУ, имеющим для этого специальные выводы. Иначе ее придется обеспечивать искусственными приемами (подачей на вход ОУ напряжения смещения), что усложнит прибор.

Выбор операционного усилителя однозначно определяет чувствительность выходного узла вольтметра (точнее, комбинацию двух его параметров: чувствительности и полосы пропускания). Определить их можно, воспользовавшись амплитудно-частотной характеристикой выбранного ОУ. На рис. 2 приведена АЧХ операционного усилителя К140УД8А (она типична для многих ОУ с внутренней коррекцией). Если верхнюю границу F_{max} АЧХ прибора выбрать 20 кГц (что логично для измерений параметров звукотехнической аппаратуры), то, как следует из рис. 2, максимальный коэффициент передачи выходного узла K_{max} не может быть больше 36 дБ (т. е. больше примерно 60 раз). Поскольку, как уже отмечалось, в рабочей точке напряжение на лампочке накаливания около 1,5 В, то минимально регистрируемое напряжение в этом случае будет примерно 25 мВ. Приведенные на рис. 1 номиналы резисторов R2—R5 обеспечивают несколько меньший максимальный коэффициент усиления (около 15). Он был выбран из соображений удобства градуировки шкалы — пределы измерений выходного узла вольтметра в этом случае будут 0,1...1 В. Дальнейшее расширение пределов измерения в сторону меньших значений обеспечивается соответствующим предварительным усилителем.

Используя более широкополосные ОУ (например, К574УД1А), минимально регистрируемое напряжение этого узла можно довести до единиц милливольт (при верхней границе АЧХ 20 кГц).

Если в приборе будут применены ОУ, требующие цепей внешней коррекции, то схему следует соответствующим образом модифицировать. Параметры элементов коррекции выбирают исходя из устойчивой работы

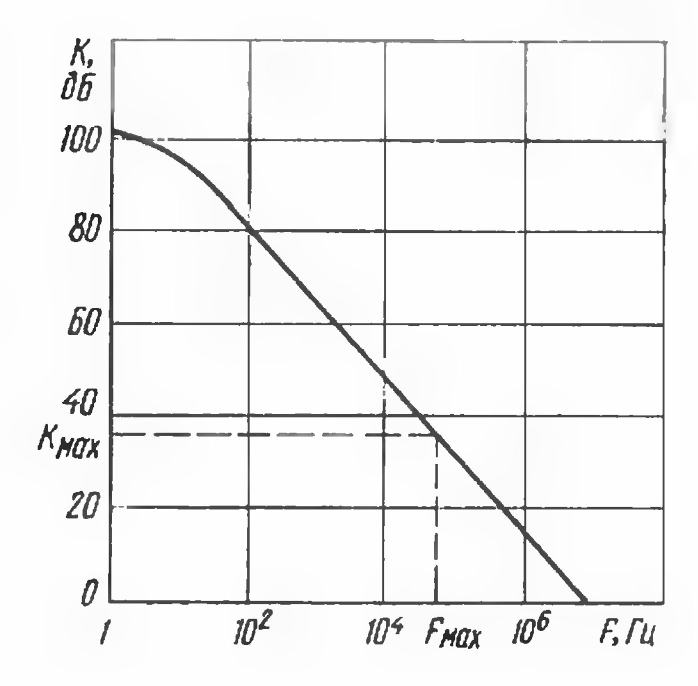


Рис. 2

всего усилителя при заданных коэффициентах передачи.

К остальным элементам вольтметра особых требований не предъявляется. Отметим лишь, что максимально допустимое рабочее напряжение для транзисторов VT1 и VT2, а также для фоторезистора оптрона VL1 должно быть не менее 30 В. Впрочем, для фоторезистора оно может быть и меньшим, но тогда мост следует запитать пониженным напряжением.

Перед первым включением вольтметра движок переменного резистора R6 устанавливают в среднее положение, резистора R3 — в левое; а резистора R5 — в крайнее правое. Подвижные контакты переключателя SA1 должны быть в левом, по схеме, положении. Подав напряжение питания на устройство, переменным резистором R6 (в законченном приборе его ручка должна быть выведена на переднюю панель) устанавливают стрелку микроамперметра PA1 на нулевую отметку. Затем движки резисторов R3 и R5 переводят соответственно в правое и крайнее левое положение и уточняют балансировку усилителя. Переводя SA1 в правое, по схеме, положение (контроль баланса моста), приступают к калибровке прибора. Заметим, что в отсутствие сигнала мост всегда разбалансирован и стрелка микроамперметра будет находиться в одном из крайних положений.

На вход вольтметра подают напряжение синусоидальной формы от звукового генератора. Его среднеквадратичное значение контролируют любым вольтметром переменного тока, имеющим необходимые пределы измерений и частотный диапазон. Установив входное напряжение чуть меньше нижнего предела измерений (примерно 90 мВ), подстрочным резистором R5 добиваются баланса моста. Движок переменного резистора R3 при этом должен быть в правом, по схеме, положении. Затем его переводят в левое положение и увеличивают входное напряжение до тех пор, пока не восстановится баланс моста. Если это будет достигнуто при входном напряжении, заметно отличающемся от 1,1 В (в ту или иную сторону), то следует уточнить номинал резистора R2. После этого процедуру установки пределов измерения повторяют снова. Собственно калибровка прибора очевидна — подав на его вход напряжение в пределах 0,1...1 В, вращением движка резистора R3 добиваются нулевых показаний микроамперметра PA1 и наносят на шкалу соответствующее значение.

При измерении СКЗ сигналов с большим пик-фактором возможны ошибки, обусловленные их ограничением в усилителе. Для контроля подобной ситуации вольтметр целесообразно дополнить светодиодными индикаторами пиковых значений напряжения на выходе усилителя (один для сигналов положительной полярности, а другой для сигналов отрицательной полярности). Здесь подойдет устройство, описанное в [3]. Индикаторы настраивают так, чтобы светодиоды начинали светится, когда напряжение на выходе усилителя будет близко к максимально допустимому (до начала ограничения).

Измерения отношения сигнал/шум магнитофонов, усилителей и другой звуковоспроизводящей аппаратуры обычно производят с взвешивающими фильтрами, которые учитывают реальную чувствительность человеческого уха к сигналам различных частот. Таким фильтром [4] целесообразно дополнить и этот среднеквадратичный вольтметр.

Б. ГРИГОРЬЕВ

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

1. **Сухов Н.** Среднеквадратичный милливольтметр.— Радио, 1981, № 11, с. 53—55; № 12, с. 43—45

2. **Меерсон А.** Радиоизмерительная техника.— М.— Л.: Энергия, 1967 (МРБ, вып. 620)

3. **Владимиров Ф.** Индикатор максимального уровня.— Радио, 1983, № 5, с. 35—36

4. **Григорьев Б.** Взвешивающий фильтр.— Радио, 1988, № 1, с. 56—57.

ВИДЕОТЕХНИКА



Начало см. на с. 47.

VT6, а устройство совпадения — на транзисторах VT4, VT5 вместо микросхемы. Входной ключ собран на одном транзисторе VT11 (вместо двух). Счетчик выполнен на одной микросхеме D2 (вместо двух). В выходном эмиттерном повторителе установлено два транзистора VT1, VT2 (вместо трех). Переключатели SA1—SA6 имеют три (вместо четырех) положения, так как при использовании селекторов каналов СК-М-24-2 и СК-Д-24 весь частотный диапазон условно разбит на три поддиапазона, два метровых (I—II и III) и один дециметровый (IV). Конструктивно устройство СВП-4-6 (СВП-4-5) выполнено на одной печатной плате (вместо двух).

Принципиальная схема устройства сенсорного управления УСУ-1-15 изображена на рис. 3. Оно состоит из двух плат: запоминающего устройства и органов настройки. На плате запоминающего устройства находятся кнопки SB1.1—SB1.8, собранные в блоке SB1, индикаторные светодиоды VD1—VD8 и многофазный триггер на транзисторах VT1—VT8 и VT11—VT18. На плате органов настройки расположены подстроечные резисторы R70.1—R70.8, объединенные в блоке резисторов R70, переключатели поддиапазонов SA1.1—SA1.8, выполненные в виде блока переключателей SA1, электронный коммутатор на транзисторах VT19—VT21 и узел блокировки устройства АПЧГ, собранный на транзисторах VT9 и VT10.

Устройство УСУ-1-15 обеспечивает включение любой из восьми (вместо шести в СВП-4-5 или СВП-4-6) программ телевизионного вещания.

Многофазный триггер обеспечивает включение и поддержание этого состояния той программы, которой соответствует нажатая перед этим одна из кнопок SB1.1—SB1.8. Триггер содержит восемь ячеек памяти, каждая из которых выполнена на паре транзисторов разной структуры. Эмиттеры транзисторов VT1—VT8 объединены на общий нагрузочный резистор R9, чем достигается работа только одной ячейки.

При включении телевизора триггер устанавливается в состояние, при котором работает его первая ячейка на транзисторах VT1, VT11. Для этого между проводником напряжения питания 28...30 В и базой транзистора VT1 включена цепь R50C10. Транзистор открывается кратковременным положительным импульсом, создаваемым током зарядки конденсатора C10. При этом также открывается транзистор VT11 и на его коллекторе, т. е. на первом выходе триггера, появляется напряжение около 28 В. Оно поступает на индикаторный светодиод VD1 (через резистор R61), подстроечный резистор R70.1 и переключатель поддиапазонов SA1.1 (через диод VD11).

С движка резистора R70.1 через открывшийся диод VD21 и соединитель X3 установленное заранее для первой программы напряжение настройки воздействует на варикапы селекторов каналов. Светодиод VD1 индицирует номер первой программы. От положения переключателя поддиапазонов SA1.1 зависит состояние электронного коммутатора на транзисторах VT19—VT21, обеспечивающего включение нужного селектора каналов и его цепей. Напряжение смещения на эмиттерном переходе транзистора VT20 возникает при протекании его тока базы через резистор R86. На базы транзисторов VT19 и VT21 открывающее положительное напряжение поступает с переключателя поддиапазонов в положениях I или III через резисторы R85 и R87 соответственно. Через диод VD29 или VD30 оно воздействует на базу транзистора VT20 и закрывает его. Следовательно, открытым остается один из двух транзисторов коммутатора: VT19 в положении I или VT21 в положении III переключателя поддиапазонов. В его положении II будет открыт транзистор VT20.

При нажатии на любую другую кнопку, кроме первой, например, SB1.8, начинает работать ячейка, соответствующая этой кнопке. В нашем случае открывается транзистор VT8, на базу которого через делитель R49R28 поступает положительное напряжение. Коллекторный ток транзистора VT8 создает напряжение на резисторе R58, открывающее транзистор VT18. От его коллекторного тока напряжение на резисторе R28 увеличивается и еще больше открывает транзистор VT8. В результате лавинообразного процесса оба транзистора открываются, причем VT18 до насыщения. При протекании эмиттерных токов двух транзисторов (VT1 и VT8) через резистор R9 напряжение на нем значительно возрастает и ранее открытый транзистор другой ячейки (в нашем случае VT1) закрывается, так как напряжение на его эмиттере больше, чем на базе. Следовательно, ранее работавшая ячейка выключается, а новая включается.

С коллектора транзистора VT18 напряжение 28 В снимается на индикаторный светодиод VD8, подстроечный резистор R70.8 и переключатель поддиапазонов SA1.8, а с последнего — на соответствующий транзистор электронного коммутатора.

Узел блокировки устройства АПЧГ вырабатывает отрицательный импульс длительностью не менее 0,3 с при переключении программ. Он представляет собой одновибратор на транзисторах VT9, VT10. Контакты кнопки SB2 при включенном устройстве АПЧГ должны быть замкнуты. В этом случае транзистор VT9 открыт, так как на его базу поступает положительное напряжение источника питания 12 В через резистор R81, кнопку SB2 и диод VD9, а транзистор VT10 закрыт.

В момент переключения программ напряжение на резисторе R9 скачком возрастает. Через конденсатор C11 оно передается на базу транзистора VT10, открывая его. При этом напряжение заряженного конденсатора C12 оказывается приложенным между эмиттером транзистора VT9 и анодом диода VD9 в обратном направлении и они закрываются. Теперь через резисторы R82 и R83 на базу транзистора VT10 воздействует напряжение источника питания 12 В, и он открывается до насыщения. Конденсатор C12 начинает перезаряжаться через резистор R81, кнопку SB2 и открытый транзистор VT10. Транзистор VT9 будет находиться в закрытом состоянии, пока конденсатор C12 не перезарядится до напряжения открывания этого транзистора и диода VD9. При открывании транзистора VT9 транзистор VT10 закрывается. Сформированный на его коллекторе отрицательный импульс используется для блокировки устройства АПЧГ.

Кнопка SB2 предназначена для ручного выключения устройства АПЧГ. При ее разомкнутых контактах транзистор VT9 закрывается, а VT10 открывается, поддерживая устройство АПЧГ в выключенном состоянии для проведения ручной настройки.

Диоды VD11—VD18 устраняют влияние включенной ячейки триггера на остальные через переключатели поддиапазонов, если хотя бы два из них установлены в одинаковые положения. Диод VD19 компенсирует температурный дрейф транзисторов. Диоды VD21—VD28 устраняют шунтирующее действие невключенных резисторов настройки на работающий.

(Продолжение следует)

С. ЕЛЬЯШКЕВИЧ, А. ПЕСКИН, Д. ФИЛЛЕР

г. Москва

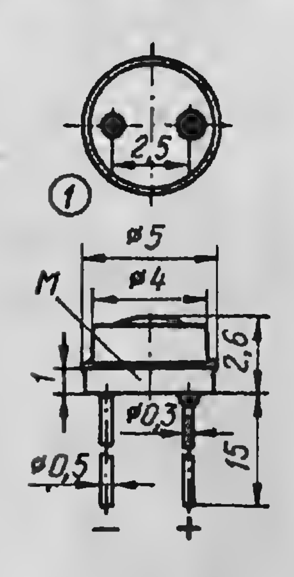
ЛИТЕРАТУРА

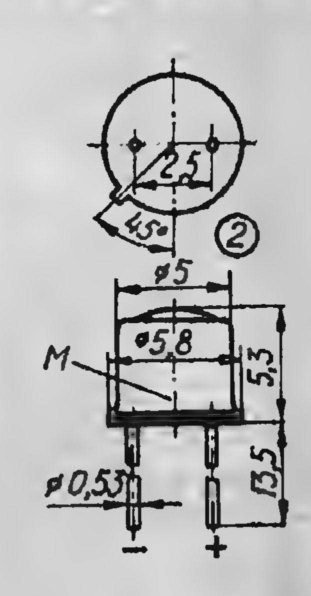
1. **Ромодин Ю., Ефременко А.** Телевизоры ЗУСЦТ. Модуль радиоканала.— Радио, 1986, № 11, с. 38—40.
2. **Григорьев Е., Левин В., Стрелец Б.** «Фотон-234». Блок приемника и разверток.— Радио, 1986, № 3, с. 25—28.
3. **Кацнельсон Н., Шпильман Е.** «Горизонт Ц-257». Модуль радиоканала.— Радио, 1984, № 9, с. 24—28.
4. **Ельяшкевич С., Мосолов А., Пескин А., Филлер Д.** Ремонт цветных телевизоров. Блок управления.— Радио, 1983, № 3, с. 25—28.
5. **Локшин К., Шепотковский Л., Чарный М.** СВП-4.— Радио, 1979, № 6, с. 30—32.

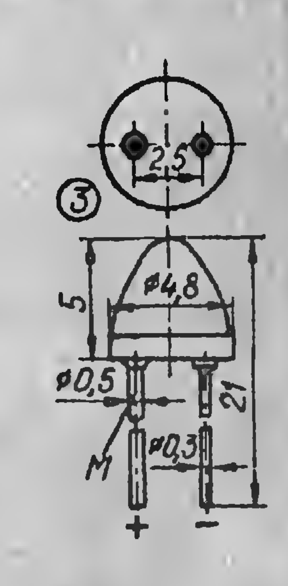


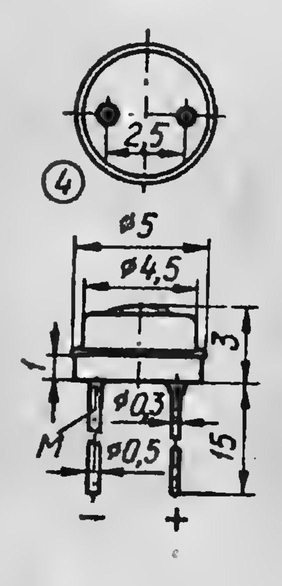
ЦВЕТОВАЯ МНЕМОНИЧЕСКАЯ МАРКИРОВКА КОМПОНЕНТОВ РЭА

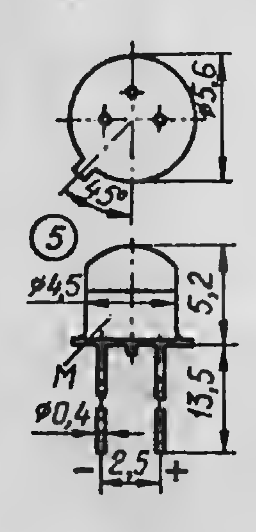
СВЕТОДИОДЫ ВИДИМОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

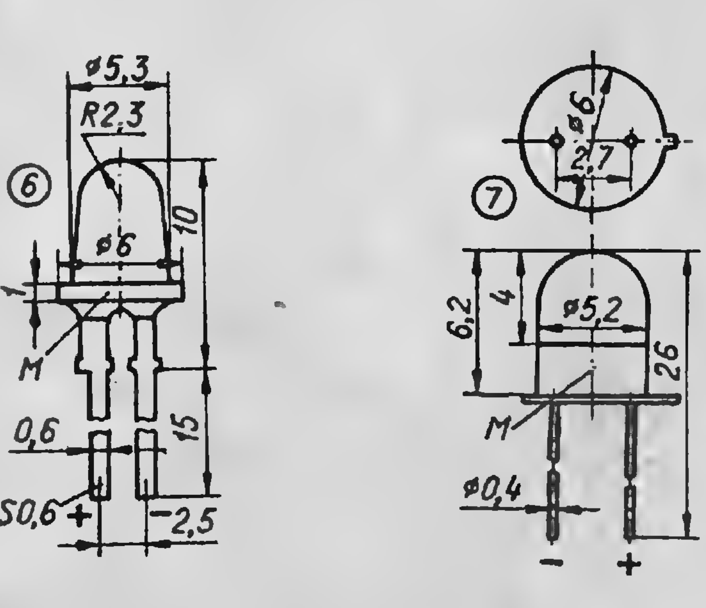






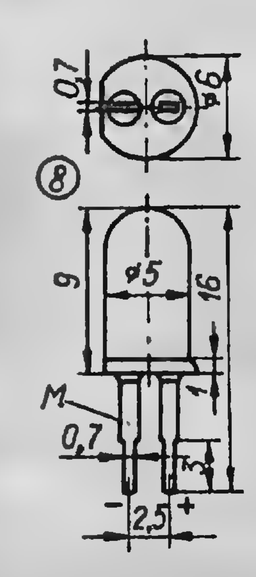


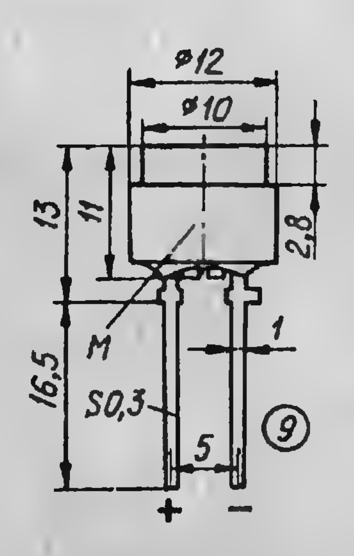




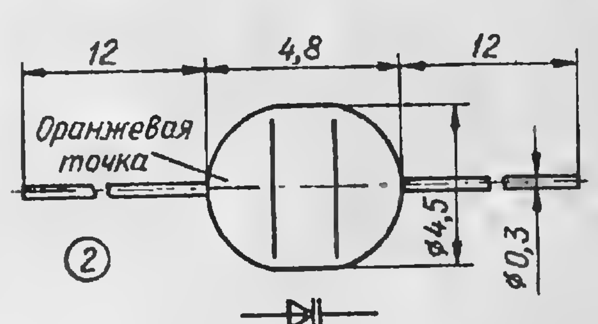
Светодиод	Материал корпуса	Маркировка	№ рис. корпуса
АЛ102А АЛ102Б АЛ102В АЛ102Г АЛ102Д	Металлостеклянный	Красная точка Две красные точки Зеленая точка Три красные точки Две зеленые точки	1
АЛ102АМ АЛ102БМ АЛ102ВМ АЛ102ГМ	Металлостеклянный	Красная точка Две красные точки Зеленая точка Три красные точки	2
АЛ112А АЛ112Б АЛ112В	Металлопластмассовый	Красная полоса Зеленая полоса Синяя полоса	3
АЛ112Г АЛ112Д АЛ112Е АЛ112Ж АЛ112И	Металлостеклянный	Красная полоса Зеленая полоса Красная точка Зеленая точка Синяя точка	4
АЛ112К АЛ112Л АЛ112М	Металлопластмассовый	Красная точка Зеленая точка Синяя точка	5
АЛ307А* АЛ307Б АЛ307В АЛ307Г АЛ307Д АЛ307Е АЛ307И АЛ307Л	Пластмассовый	Черная точка Две черные точки Черная точка Две черные точки Черная точка Две черные точки Белая точка Две белые точки	6
АЛ310А АЛ310Б	Металлический	Красная точка Синяя точка	7
АЛ316А АЛ316Б	Пластмассовый	Красная полоса Синяя полоса	8
КИПД06А-1К КИПД06Б-1К КИПД06В-1Л КИПД06Г-1Л	Пластмассовый	Красная или черная точка Две красные или черные точки Зеленая точка Две зеленые точки	9

* Цвет корпуса светодиодов АЛ307А, АЛ307Б — красный, АЛ307В, АЛ307Г — зеленый, АЛ307Д, АЛ307Е — желтый, АЛ307И, АЛ307Л — оранжевый.

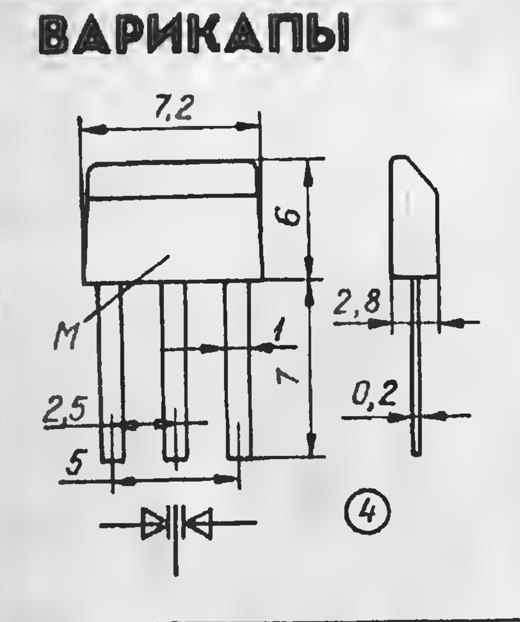


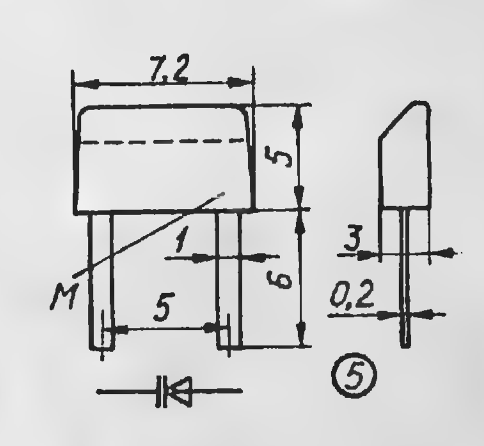


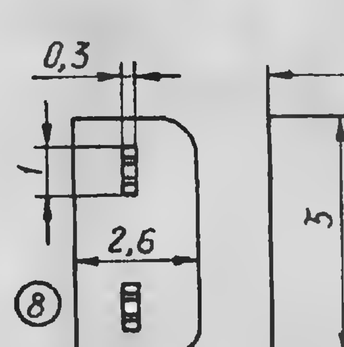
СПРАВОЧНЫЙ ЛИСТОК

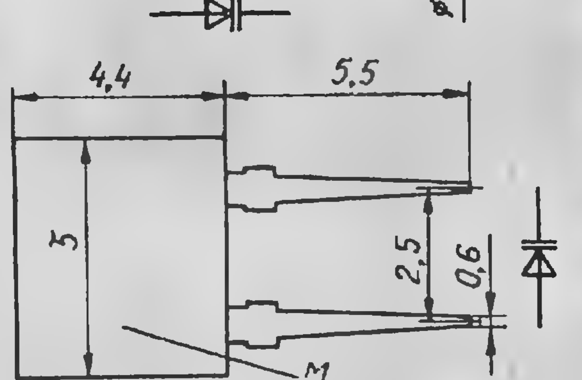


ВАРИКАПЫ









Варикап	Маркировка	№ рис. корпуса
КВ102	Белая точка	1
КВ104	Оранжевая точка	2
КВ109А КВ109Б КВ109В КВ109Г[2]	Белая точка[1] Красная точка Зеленая точка —	3
КВС111А[4] КВС111Б	Белая точка Оранжевая точка	4
КВ113А КВ113Б	Желтая точка Зеленая точка	5
КВС120А1	Цветная точка	6
КВ121А КВ121Б КВ121В	Синяя точка[1] Желтая точка Желтая полоса	3
КВ122А КВ122Б КВ122В	Оранжевая точка Фиолетовая точка Коричневая точка	3
КВ123А	Белая полоса	3
КВ127А КВ127Б КВ127В КВ127Г	Белая поверхность со стороны выпуклости Красная поверхность со стороны выпуклости Желтая поверхность со стороны выпуклости Зеленая поверхность со стороны выпуклости	3
КВ128	Красная точка	7
КВ129	Черная точка	7

Варикап	Маркировка	№ рис корпуса
КВ130	Красная точка	3
КВ131	Красная точка	8
КВ132	Белая точка	3
КВ134	Желтая точка	3
КВ135	Белая точка	8
КВ138А КВ138Б	Две белые точки Две красные точки	3

Примечания: 1. У приборов этой серии старого выпуска допускалась маркировка полосой соответствующего цвета на корпусе.

2. Ранее выпускали варикапы КВ109Е, маркированные белой полосой через выпуклость, и КВ109Ж — белой полосой через выпуклость и зеленой на корпусе.

3. Приборы КВС111В раннего выпуска маркировали белой точкой, а КВС111Г — зеленой.

4. Корпусы варикапов КВ128 и КВ129 — стеклянные, у остальных — пластмассовые. Маркировку варикапов КВ102А—КВ102Д и КВ104А—КВ104Е наносят на индивидуальную и (или) групповую тару. Маркировку варикапов КВ109А, КВ109Б, КВ121Б допускается наносить на боковую поверхность корпуса.

Д. АКСЕНОВ,
А. ЮШИН

г. Москва

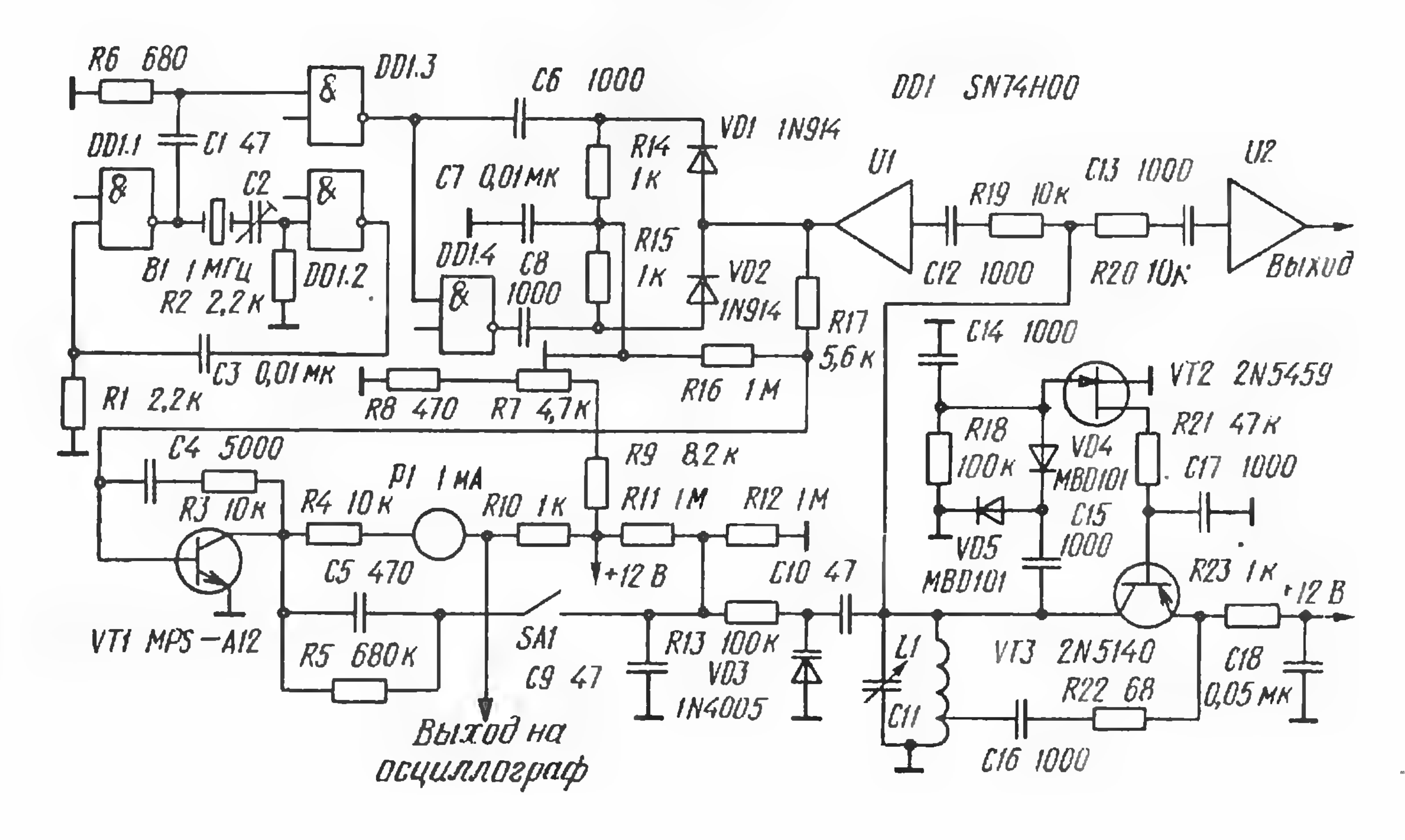


ГЕТЕРОДИН С ФАПЧ

В любительской практике нередко возникает потребность в высокостабильном генераторе фиксированных частот. Такой генератор необходим, например, для коротковолнового приемника или трансивера. Традиционное решение этой проблемы — использовать генератор с кварцевой стабилизацией частоты не всегда устраивает радиолюбителя, прежде всего, из-за трудностей приобретения кварцевых резонаторов на необходимые частоты. Сейчас, когда число любительских КВ диапазонов достигло девяти, экономически оправдано применение гетеродинов с фазовой автоподстройкой частоты, содержащих всего один кварцевый резонатор.

Практическая схема одного из вариантов такого гетеродина приведена на рисунке. Он вырабатывает сетку частот в интервале 1...30 МГц, кратную частоте опорного кварцевого резонатора. На практике эта сетка может иметь шаг от 0,2 МГц до нескольких мегагерц.

Опорный генератор с кварцевой стабилизацией частоты собран на элементах DD1.1 и DD1.2. Точное значение его частоты устанавливают подстроечным конденсатором C2 с пределами изменения емкости 5...50 пФ. Выходной сигнал этого генератора (по форме он близок к меандру) дифференцируют цепью R6C1, и получившиеся при этом короткие импульсы через инверторы DD1.3 и DD1.4 поступают на импульсный фазовый детектор на диодах VD1 и VD2. Сюда же подается и сигнал высокочастотного генератора, управляемого напряжением (он выполнен на транзисторах VT2 и VT3). Полевой транзистор VT2 задействован в системе автоматической регулировки выходного уровня этого генератора: выпрямленное диодами VD4 и VD5 ВЧ напряжение поступает на затвор VT2, который управляет током смещения транзистора VT3 (собственно генератор). Данная система автоматической регулировки весьма эффективна — при перестройке генератора в пределах всего КВ диапазона выходная амплитуда изменяется не более чем на 1 дБ.



Высокочастотное напряжение с колебательного контура генератора через два развязывающих широкополосных усилителя U1 и U2 поступает соответственно на фазовый детектор и на смеситель приемника или передатчика. Усилитель U1 должен обеспечивать очень хорошую развязку между фазовым детектором и входом усилителя U2, иначе в спектре выходного сигнала появятся заметные составляющие с другими (кроме основной) частотами, кратными частоте кварцевого резонатора. Сигнал ошибки фазового детектора усиливается интегрирующим усилителем на транзисторе VT1 (частота среза — около 2 кГц) и поступает на варикап VD3.

Выбор рабочей частоты управляемого напряжением генератора осуществляют переключением катушек колебательного контура (L1) и подстройкой переменного конденсатора C11.

Налаживание ГПД начинают с установки подстроечным резистором R7 напряжения на коллекторе транзистора VT1 около 6 В (ток коллектора примерно 0,5 мА). Контакты выключателя SA1 при этом должны быть разомкнуты. Подключив к резистору R10 осциллограф, перестраивают ГПД переменным конденсатором C11. При этом вблизи частот, кратных частоте опорного кварцевого резонатора, на экране осциллографа должен наблюдаться сигнал биений, амплитуда которого достигает 5 В. Установив частоту ГПД так, чтобы биения были близки к нулевым, замыкают контакты переключателя SA1, включая тем самым систему ФАПЧ.

В практической работе с этим гетеродином целесообразно сигнал с резистора R10 подавать при перестройке гетеродина (до замыкания петли ФАПЧ) на усилитель звуковой частоты, индицируя оптимальную настройку на соответствующую гармонику кварцевого резонатора B1 «на слух» (по нулевым биениям).

Hawker P. Technical Topics.— Radio Communication, 1987, August, p. 582.

Примечание редакции. Микросхему SN74H00 можно заменить на 131ЛА3, транзистор 2N5459 — на транзисторы серии КП303, транзистор 2N5140 — на ГТ329 или любой другой СВЧ транзистор структуры p-n-p (кремниевый или германиевый), диоды MBD101 — на КД514, диоды 1N914 — на КД521 и им подобные. Аналога транзистора MPS-A12 в СССР не выпускается, но его можно заменить на составной транзистор, выполненный из двух транзисторов типа КТ342 или КТ3102 со статическим коэффициентом передачи тока не менее 200. В качестве развязывающих усилителей U1 и U2 использованы микросхемы MC1350P, предназначенные для усиления сигналов в тракте ПЧ телевизионных приемников. Аналог этой микросхемы в СССР не выпускается.

ИНТЕРВЬЮ ПО ВАШЕЙ ПРОСЬБЕ

БЫТОВЫЕ ПЭВМ СТАНОВЯТСЯ БЛИЖЕ

«...С недавних пор я невольно включился в общий «бум» компьютеризации. Хочется попробовать своими руками то, о чем трубит радио и телевидение, иными словами, ощутить трепет общения с ЭВМ. Но с чего начать, какие бытовые компьютеры выпускаются в стране, цены на них, их технические характеристики (не говоря уже о том, «где купить?») узнать негде. А где и как приобрести навыки работы на компьютере? Ведь журнал таких материалов, к сожалению, не публиковал. Еще труднее, по-моему, с информацией жителям сел и малых городов! Ждем, дорогое наше «Радио», ваших публикаций по этому вопросу».

С. ГОРЕЛОВ

г. Ленинград

В последнее время подобные письма в разных вариациях все чаще и чаще встречаются в редакционной почте. А публикуем мы именно это, поскольку показалось нам оно наиболее колоритным.

Чтобы ответить на все эти вопросы, наш корреспондент побывал в Государственном комитете по вычислительной технике и информатике (ГКВТИ СССР). Предлагаем вашему вниманию полученную там информацию, которую со временем надеемся пополнить и обновить.

Какие же бытовые компьютеры выпускает в настоящее время отечественная про- в журнале «Радио» № 1 за 1988 г. уже

К сожалению, объем производства бытовых ЭВМ пока еще не велик, однако, мышленность? Данные, приведенные в таблице, помогут разобраться в этом.

Пользуясь случаем, напоминаем вам, что сообщалось о серийном выпуске радиоконструктора «Электроника-КР01», как сообщили нашему корреспонденту в ГКВТИ СССР, буквально в начале будущего года семейство компьютеров пополнится новыми образцами, к производству которых приступят десятки заводов страны.

Обращаем ваше внимание, что приобрести все перечисленные модели можно пока только через розничную торговую сеть. Правда, радиоконструктор «Электроника-КР01» высылает ЦТБ Роспосылторга (111124, г. Москва, Авиамоторная, 50). Однако ориентировать радиолюбителей на этот путь приобретения пока преждевременно, ведь поступает он на базу в незначительных количествах (60 шт. в квартал).

Ну, а где и как приобрести навыки работы на компьютере?

Для этого под эгидой ГКВТИ СССР создаются центры информатики (ЦИ), и со временем их сеть покроет всю страну. А пока первые ЦИ созданы в Москве, Ленинграде, некоторых столицах союзных республик и ряде крупных городов.

Вот их адреса: Москва, Ломоносовский проспект, 34 (тел. 143-85-22); Москва, Фрунзенская наб., 50 (тел. 242-78-33); Москва, ул. Раменки, 12 (тел. 931-00-03); Москва, Дмитровское шоссе, 115 (тел. 485-31-34); 370000, г. Баку, ул. Фабрициуса, 39; 603000, г. Горький, пер. Гоголя, 6А (тел. 34-19-98); 357800, г. Георгиевск Ставропольского края, ул. Октября, 140 (тел. 2-20-12); 375000, г. Ереван, сквер Абовяна, 1 (тел. 35-05-51); 420000, г. Казань, ул. Короленко, 28 (тел. 53-99-41); 233000, г. Каунас, ул. Траку, 4 (тел. 71-93-44); 422840, г. Куйбышев, ул. Промышленная, 319; 252000, г. Киев, ул. Мельникова, 51 (тел. 213-79-62); 197000, г. Ленинград, Петроградская Сторона, Б. Проспект, 18 (тел. 235-06-18); 630000, г. Новосибирск, Красный проспект, 18 (тел. 22-27-83); 226000, г. Рига, ул. Плескалас, 1 (тел. 26-07-00); 200000, г. Таллин, ул. Гоголя, 39 (тел. 53-63-63); 700000, г. Ташкент, массив Чиланзар, квартал 1, шк. 128 (тел. 77-09-32); 380000, г. Тбилиси, проспект Дружбы, 3-й квартал, 5-й корпус (тел. 51-83-97 и 51-89-72); 310000, г. Харьков, ул. Нежинская, 9 (тел. 43-71-43); 250000, г. Чернигов, ул. Карпоноса, 12 (тел. 7-41-10).

Наш корреспондент посетил Московский базовый центр информатики (БЦИ), что на Смоленском бульваре, 4 (телефон для справок 246-96-59). Вот что рассказал его директор Евгений Викторович Калишенко:

— Центры, подобные нашему, призваны помочь в решении задач в области информатики, приобщения населения к использованию персональных ЭВМ (ПЭВМ) в быту и профессиональной деятельности.

Центр **консультирует** по вопросам выбора и использования технических и программных средств ПЭВМ, **демонстрирует** работу программных средств для ПЭВМ, **обучает** и проводит стажировку по практической работе на ПЭВМ с различными программными средствами, **сдает** в аренду ПЭВМ и программные средства, обеспечивающие их эффективное использование, **предоставляет** в прокат ПЭВМ и программные средства с доставкой на дом, отладкой и консультациями по работе ПЭВМ, **выполняет** расчеты на ПЭВМ по заказам от населения, **продает** за наличный и безналичный расчет программные средства для ПЭВМ отдельным гражданам, кооперативам, организациям, **осуществляет** экспертизу и приобретение у организаций и населения на комиссионных началах разработанные ими программы для ПЭВМ, **разрабатывает** программы по заказам от населения.

Здесь вы сможете вступить в контакт с любой из персональных ЭВМ: «БК-0010», «Микроша», «Агат», «Роботрон 1715», «Электроника-85» или «ЕС-1840», оснащенных базовыми, инструментальными, учебными и игровыми программами. ЦИ работают на принципах хозрасчета, а потому все формы услуг — платные.

По указанным телефонам можно справиться об условиях оформления заказа, а также получить другие сведения, связанные с работой ЦИ.

Работники ЦИ — квалифицированные специалисты, энтузиасты компьютеризации, наконец, просто приветливые, доброжелательные люди.

Воспользуйтесь их услугами, и вы не пожалеете об этом!

ОТДЕЛ ПИСЕМ

Характеристики выпускаемых бытовых персональных ЭВМ

Характеристики	«Микроша-01»	«Криста»	«Львов-01»	«Сура»	«БК-0010»
Микропроцессор	К580ВМ80А	К580ВМ80А	К580ВМ80А	К580ВМ80А	К1801ВМ1
Разрядность, бит	8	8	8	8	16
Объем ОЗУ, Кбайт	32	32	64	64	32
Возможность расширения ОЗУ	Есть	Есть	Нет	Есть	Нет
Объем ПЗУ, Кбайт	2	2	16	16	32
Возможность расширения ПЗУ	Есть	Есть	Нет	Есть	Есть
Внешняя память	Бытовой кассетный магнитофон				
Устройство отображения	Бытовой телевизионный приемник				
Число цветов (градаций яркости)	2	2	4	15	4
Графический режим (число элементов)	Нет	Нет	256×256	256×192	256×256
Параллельный программируемый интерфейс	Есть	Есть	Есть	Есть	Есть
Интерфейс расширения системной магистрали	Есть	Есть	Есть	Есть	Есть
Программная совместимость друг с другом	«Криста»	«Микроша»	Нет	Нет	Нет
Интерпретатор БЕЙСИК (носитель)	КНМЛ	КНМЛ	ПЗУ	ПЗУ	ПЗУ
Год начала выпуска	1986	1987	1988	1988	1985
Объем производства (шт.): 1987 г.	3400	200	300	390	20000
1988 г. (план)	2450	1600	3000	3000	20000
Цена, руб.	500	510	750	995	650

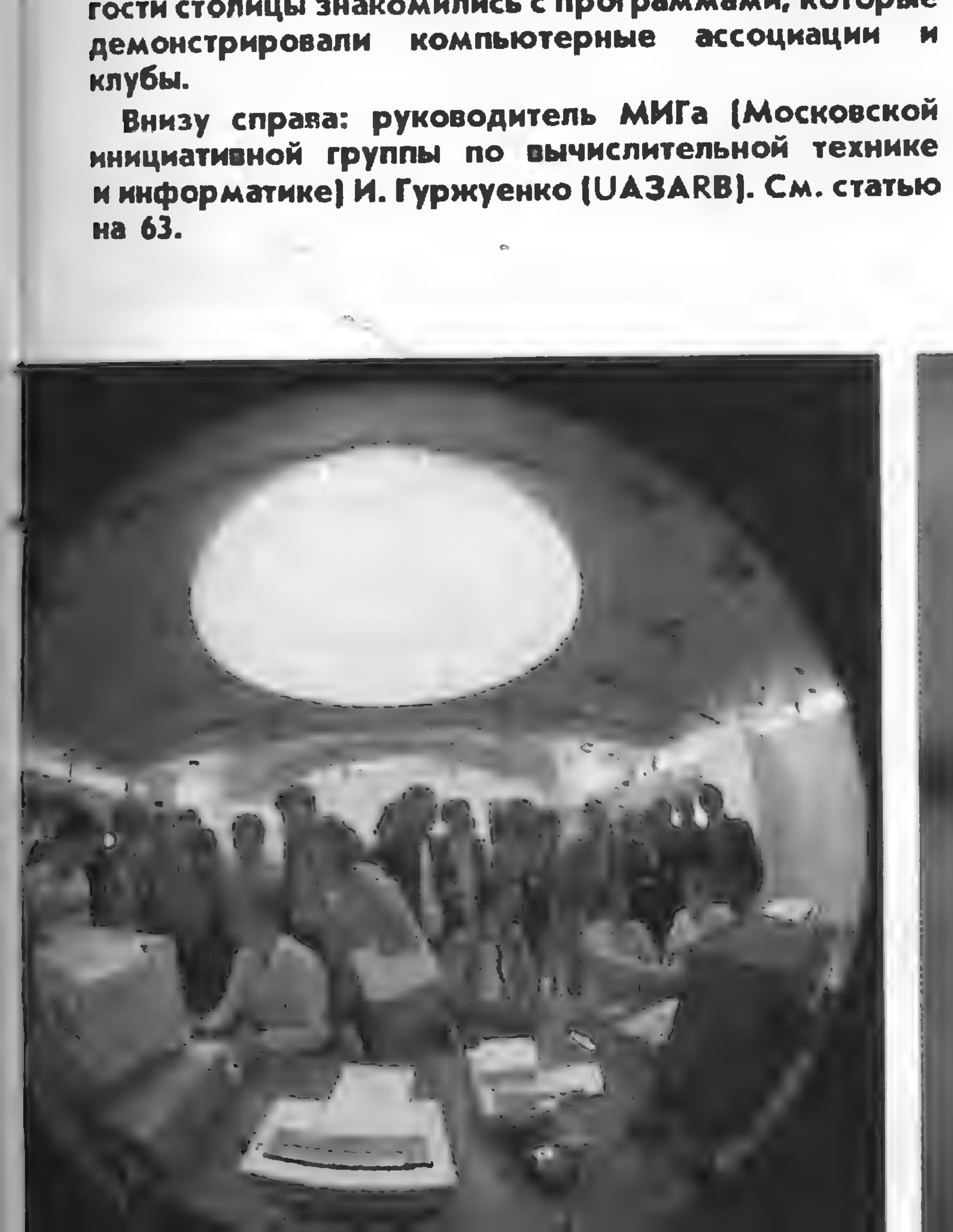




ФОНД КОМПЬЮТЕРНЫХ ИНИЦИАТИВ

На фестивале-ярмарке «Инфо-88» (фоторепортаж С. Петрова). С большим интересом москвичи и гости столицы знакомились с программами, которые демонстрировали компьютерные ассоциации и клубы.

Внизу справа: руководитель МИГа (Московской инициативной группы по вычислительной технике и информатике) И. Гуржуенко (UA3ARB). См. статью на 63.





ОПЕРАТОРЫ BASIC «МИКРОН»

ОПЕРАТОР	КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ	ПРИМЕР
AT	ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ПРИ PRINT ДЛЯ ВЫВОДА В ЗАДАННУЮ ПОЗИЦИЮ ЭКРАНА	PRINT AT 5,5;"A"
BEEP	ПОДАЧА ЗВУКОВОГО СИГНАЛА С ЗАДАННЫМИ ДЛИТЕЛЬНОСТЬЮ И ТОНОМ.	BEEP 0.5,7
CLS	ОЧИСТИТЬ ЭКРАН ДИСПЛЕЯ.	CLS
CLEAR	ОЧИСТИТЬ ПЕРЕМЕННЫЕ С ЗАДАНИЕМ (ИЛИ БЕЗ) РАЗМЕРА БУФЕРА СИМВОЛЬНЫХ ПЕРЕМЕННЫХ.	CLEAR 1000
CUR	ЗАДАНИЕ КООРДИНАТ ДЛЯ ПОСЛЕДУЮЩЕГО ВЫВОДА НА ДИСПЛЕЙ.	CUR X,Y
DATA	ЗАДАНИЕ ЗНАЧЕНИЙ, КОТОРЫЕ БУДУТ СЧИТАНЫ ОПЕРАТОРОМ READ.	DATA 1,-1,"A","B"
DEF	ОПРЕДЕЛЕНИЕ Ф-ЦИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ	DEFFNGR(R)=R*180/PI
DIM	ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАССИВОВ	DIM A(5),B(2,3)
FOR.. ..TO.. ..STEP.. ..NEXT	СОЗДАНИЕ ЦИКЛА	FOR I=0 TO 100 STEP 5:.....:NEXT I
GOSUB	ВЫПОЛНИТЬ ПОДПРОГРАММУ	GOSUB 1000
GOTO	ПЕРЕХОД К СТРОКЕ С ЗАДАННЫМ НОМЕРОМ.	GOTO 2000
HIMEM	УСТАНОВИТЬ ВЕРХНЮЮ ГРАНИЦУ ОЗУ, ИСПОЛЬЗ. БЕЙСИКОМ.	HIMEM &3FFF
HOME	ОЧИСТИТЬ ЭКРАН ДИСПЛЕЯ.	HOME
IF..THEN	ВЫПОЛНИТЬ ОПЕРАТОР(ОПЕРАТОРЫ) ПОСЛЕ THEN, ЕСЛИ ВЫРАЖЕНИЕ ИСТИННО, ИНАЧЕ ПЕРЕЙТИ К СЛЕДУЮЩЕЙ СТРОКЕ.	IF A=B THEN PRINT "ПРАВИЛЬНО"
INPUT	ВВЕСТИ ДАННЫЕ С КЛАВИАТУРЫ.	INPUT A,B,C
LINE	ПРОВЕСТИ ЛИНИЮ ДО УКАЗ.ПОЗИЦИИ	LINE X,Y
LPRINT	ВЫВОД НА ПРИНТЕР.	LPRINT "A=";A
ON	ВЫПОЛНИТЬ ПОДПРОГРАММУ ИЛИ ПЕРЕХОД ПО РЕЗ-ТУ ВЫРАЖЕНИЯ.	ON X GOSUB 100,200 ON X GOTO 100,200
PAUSE	ОСТАНОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММЫ НА ЗАДАННОЕ ВРЕМЯ (В СЕКУНДАХ)	PAUSE 0.5
PLOT	ВЫСВЕТИТЬ (ПОГАСИТЬ) ТОЧКУ В ЗАДАННОЙ ПОЗИЦИИ.	PLOT X,Y,Z
POKE	ЗАПИСАТЬ БАЙТ В УКАЗАННОЕ МЕСТО В ОЗУ.	POKE &C3,&4000
PRINT	ВЫВОД НА ДИСПЛЕЙ.	PRINT "A=";A
READ	ПРИСВОИТЬ ПЕРЕМЕННЫМ ЗНАЧЕНИЯ ИЗ СПИСКА ПРИ ОПЕРАТОРЕ DATA.	READ A,B,A¤,B¤
REM	ОПРЕДЕЛИТЬ КОММЕНТАРИЙ.	REM «КОММЕНТАРИЙ»
RESTORE	УСТАНОВИТЬ УКАЗАТЕЛЬ ДЛЯ ЧТЕНИЯ ИЗ ОПЕРАТОРА DATA.	RESTORE 3000
RETURN	КОНЕЦ ПОДПРОГРАММЫ.	RETURN
STOP	ОСТАНОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММЫ.	STOP
TAB	ПРОПУСК ЗАДАН. ЧИСЛА ПОЗИЦИЙ.	PRINT TAB(X);"A"
USR	ОБРАТИТЬСЯ К ПОДПРОГРАММЕ В МАШИННЫХ КОДАХ ПО ЗАДАННОМУ АДРЕСУ.	A=USR(&4000)
&	ОПРЕДЕЛЕНИЕ ШЕСТНАДЦАТИРИЧНОГО ЧИСЛА.	A=&FFFF

ФУНКЦИИ BASIC «МИКРОН»

ФУНКЦИЯ	КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ	ПРИМЕР
ABS	АБСОЛЮТНОЕ ЗНАЧЕНИЕ	ABS(X)
ACS	АРККОСИНУС	ACS(X)
ADDR	АДРЕС ПЕРЕМЕННОЙ	ADDR(X)
ASC	ЗНАЧЕНИЕ КОДА СИМВОЛА	ASC("A")
ASN	АРКСИНУС	ASN(X)
ATN	АРКТАНГЕНС	ATN(X)
CHR¤	СИМВОЛ, СООТВЕТСТВУЮЩИЙ ЗНАЧЕНИЮ АРГУМЕНТА	CHR¤(65)
COS	КОСИНУС	COS(X)
EXP	ВЫЧИСЛЕНИЕ ЗНАЧЕНИЯ	EXP(X)
FN	ПРЕФИКС ПОЛЬЗОВАТ. ФУНКЦИИ	FNGR(0.5)
FRE	ЧИСЛО БАЙТ СВОБОДНОГО ОЗУ	FRE(1)
INKEY¤	СИМВОЛ НАЖАТОЙ КЛАВИШИ (ПРОГРАММА НЕ ОСТАНАВЛИВАЕТСЯ)	A¤=INKEY¤
INT	ВЫДЕЛЕНИЕ ЦЕЛОЙ ЧАСТИ	INT(X)
LEFT¤	ЗАДАННОЕ ЧИСЛО СИМВОЛОВ С НАЧАЛА (ЛЕВОЙ ЧАСТИ) СИМВОЛЬНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ	LEFT¤(A¤,3)
LEN	ДЛИНА СИМВОЛЬНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ	LEN(A¤)
LOG	НАТУРАЛЬНЫЙ ЛОГАРИФМ	LOG(X)
LG	ДЕСЯТИЧНЫЙ ЛОГАРИФМ	LG(X)
MID¤	ЗАДАННОЕ ЧИСЛО СИМВОЛОВ, НАЧИНАЯ С ЗАДАННОЙ ПОЗИЦИИ СИМВОЛЬНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ	MID¤(A¤,3,2)
PEEK	ЗНАЧЕНИЕ БАЙТА ИЗ ОЗУ ПО ЗАДАННОМУ АДРЕСУ	PEEK(&4000)
POS	НОМЕР ПОЗИЦИИ ПОСЛЕДНЕГО ВЫВЕДЕННОГО СИМВОЛА НА ДИСПЛЕЙ	POS(1)
RIGHT¤	ЗАДАННОЕ ЧИСЛО СИМВОЛОВ С КОНЦА (ПРАВОЙ ЧАСТИ) СИМВОЛЬНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ	RIGHT¤(A¤,3)
RND	ГЕНЕРАЦИЯ СЛУЧАЙНОГО ЧИСЛА	RND(1)
SCREEN¤	СИМВОЛ ИЗ ЗАДАННОЙ ПОЗИЦИИ ЭКРАНА ДИСПЛЕЯ	SCREEN¤(X,Y)
SGN	ЗНАК АРГУМЕНТА	SGN(X)
SIN	СИНУС	SIN(X)
SPC	ПЕЧАТЬ ЗАДАН. ЧИСЛА ПРОБЕЛОВ	SPC(5)
SQR	ИЗВЛЕЧЕНИЕ КВАДРАТНОГО КОРНЯ	SQR(X)
STR¤	ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ЧИСЛА В СТРОКУ СИМВОЛОВ	STR¤(X)
TAN	ТАНГЕНС	TAN(X)
VAL	ПРЕОБРАЗОВАНИЕ СТРОКИ СИМВОЛОВ В ЧИСЛО	VAL(A¤)
@	ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ПРИ PRINT ДЛЯ ВЫВОДА ЧИСЕЛ В ШЕСТНАДЦАТИРИЧНОМ ВИДЕ	PRINT @255

(См. статью на с. 37)

БЕЙСИК*МИКРОН*

ДИРЕКТИВЫ BASIC *МИКРОН*

ДИР-ВА	КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ	ПРИМЕР
AUTO	АВТОМАТИЧЕСКАЯ НУМЕРАЦИЯ СТРОК С ЗАДАНИЕМ НАЧАЛЬНОГО НОМЕРА СТРОКИ И ПРИРАЩЕНИЯ.	AUTO 140,5
CONT	ПРОДОЛЖИТЬ ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММЫ	CONT
CLOAD	ЗАГРУЗИТЬ ПРОГРАММУ С МЛ.	CLOAD"ПРИМЕР"
CSAVE	ЗАПИСАТЬ ПРОГРАММУ НА МЛ.	CSAVE"ПРИМЕР"
DELETE	УДАЛИТЬ СТРОКИ ИЗ ПРОГРАММЫ.	DELETE 30,90
EDIT	ВЫВ. СТРОКИ ДЛЯ РЕДАКТИРОВАНИЯ	EDIT 30
LIST	ВЫВЕСТИ ЧАСТЬ ИЛИ ВСЮ ПРОГРАММУ НА ЭКРАН ДИСПЛЕЯ.	LIST 30,90
LLIST	ВЫВЕСТИ ЧАСТЬ ИЛИ ВСЮ ПРОГРАММУ НА ПРИНТЕР.	LLIST 30,90
MERGE	СОЕДИНИТЬ ПРОГРАММУ В ОЗУ С ПРОГРАММОЙ НА МЛ.	MERGE"ПРИМЕР1"
NEW	УНИЧТОЖИТЬ ПРОГРАММУ.	NEW
RENUM	ИЗМЕНЕНИЕ НОМЕРОВ СТРОК С ЗАДАНИЕМ НАЧАЛЬНОГО НОМЕРА СТРОКИ И ПРИРАЩЕНИЯ.	RENUM 140,5
RUN	НАЧАТЬ ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММЫ.	RUN
VERIFY	ПРОВЕРИТЬ ПРАВИЛЬНОСТЬ ЗАПИСИ ПРОГРАММЫ НА МЛ.	VERIFY"ПРИМЕР"

ОПЕРАЦИИ BASIC *МИКРОН*

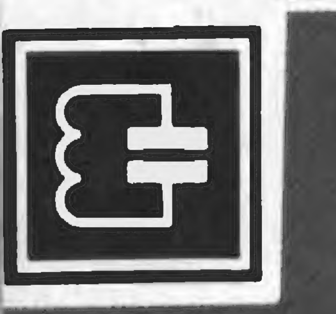
ЗНАК ОПЕРАЦИИ	ОПЕРАЦИЯ
АРИФМЕТИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ	
^	ВОЗВЕДЕНИЕ В СТЕПЕНЬ
*	УМНОЖЕНИЕ
/	ДЕЛЕНИЕ
+	СЛОЖЕНИЕ
-	ВЫЧИТАНИЕ
ОПЕРАЦИИ ОТНОШЕНИЯ	
>	БОЛЬШЕ
<	МЕНЬШЕ
=	РАВНО
<> ><	НЕ РАВНО
=> >=	БОЛЬШЕ ИЛИ РАВНО
=< <=	МЕНЬШЕ ИЛИ РАВНО
ЛОГИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ	
NOT	ОТРИЦАНИЕ (ИНВЕРСИЯ)
AND	ЛОГИЧЕСКОЕ "И"
OR	ЛОГИЧЕСКОЕ "ИЛИ"

ACS	EDIT	DELETE	MERGE	AUTO	HIMEM	@	ASN	ADDR	PI	HOME	BEEP	ТАБ	ПС
;	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-		
+	!	"	#	¤	%	&	'	(	)		=		
AT											LPRINT		

RUN	NEXT	POKE	IF	INPUT	RETURN	READ	CLOAD	NEW	CLEAR	CUR	RENUM	ВК
J	C	U	K	E	N	G	[	]	Z	H	:	
Й	Ц	У	К	Е	Н	Г	Ш	Щ	З	Х	*	
USR	NOT	ATN	FRE	AND	SQR	SGN	CHR¤	RIGHT¤	ASC	INT	INKEY¤	

УС	DIM	LIST	DEF	CLS	STOP	ON	REM	RESTORE	DATA	PRINT	CSAVE	PAUSE	SCREEN¤
	F	Y	W	A	P	R	O	L	D	V	\	.	ЗАБ
	Ф	Ы	В	А	П	Р	О	Л	Д	Ж	Э	>	
	OR	VAL	LEN	FN	LOG	COS	RND		STEP	PEEK	LEFT¤	LLIST	TO

СС		TAB(	PLOT	GOSUB	GOTO	LINE	CONT	FOR		&	VERIFY	РУС/ЛАТ
	Q	^	S	M	I	T	X	B	@	,	_	
	Я	Ч	С	М	И	Т	Ь	Б	Ю	<	?	
	EXP	MID¤	SIN	POS	ABS	TAN	STR¤	THEN	SPC(	LG		



«РАДИО»-НАЧИНАЮЩИМ

Структурная схема измерителя емкости.

генератор тактовых импульсов

электронный ключ

счетчик дешифратор

Uоп

устройство сравнения

индикатор

Uо Rзар

SB1

Rраз

Cx

Внешний вид прибора

ИЗМЕРИТЕЛЬ ЕМКОСТИ

ИЗМЕРЕНИЕ

СБРОС

СЕТЬ

ВХОД

К VD1, C3

R17

VD2

VT4

б R18

к VT6(э)

э

к

К C4-C8, R16

R21

VD3

55

R19

VT5

б

R20

э

к

к VT6(б) к VT6(к)

40

Печатная плата стабилизатора напряжения.

Вид на монтаж.

Рис. Б. Каплуненко

ЦИФРОВОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ ЕМКОСТИ ОКСИДНЫХ КОНДЕНСАТОРОВ

(См. статью на с. 50)

Двухкассетная всеволновая магнитола «Томь РЭМ-209С» состоит из трех самостоятельных устройств, два из которых (УКВ приемник и магнитофонное воспроизводящее устройство) могут работать как в составе единого функционального блока, так и автономно, независимо друг от друга.

Основной центральный блок комплекса представляет собой однокассетную стереофоническую магнитолу, работающую на две съемные акустические системы, которые могут быть отнесены от нее с целью расширения стереобазы. Кассетная магнитофонная приставка магнитолы рассчитана на запись и последующее воспроизведение речевых и музыкальных программ как от внешних источников, так и от встроенного и выносного радиоприемных устройств. Она может работать с любыми магнитными лентами в компакт-кассетах МК-60 и МК-90. В приставке предусмотрен автостоп по окончании ленты в кассете, имеется отключаемая система шумопонижения.

Радиоприемное устройство магнитолы может принимать программы радиовещательных станций, работающих в диапазонах длинных (2027... 1050 м), средних (571,4... 186,7 м) и коротких (КВ1 — 49...41 м; КВ2 — 31...24,8 м) волн.

Оба устройства магнитолы работают на общий усилитель мощности ЗЧ, к выходу которого подключаются акустические системы. Магнитола может питаться от сетевого или автономного (съемного напряжением 9 В) блоков питания.



«Томь РЭМ-209С»

Основные технические характеристики

Скорость ленты — 4,76 см/с; коэффициент детонации — ±0,35 %; отношение сигнал/шум при работе с устройством шумопонижения — 46 дБ; рабочий диапазон частот магнитофонной приставки — 63...12 500 Гц; максимальная выходная мощность при питании от сети переменного тока — 5, от автономного источника — 1,5±0,3 Вт; габариты всего стереокомплекса — 600×180×140 мм; масса — 7 кг.

Съемный магнитофонный блок представляет собой малогабаритное автономное устройство, с помощью которого можно воспроизводить фонограммы с компакт-кассет МК-60 и МК-90. При работе его в выносном варианте программы прослушиваются на головные телефоны, а при работе в составе комплекса на акустические системы.

Наличие такого воспроизводящего устройства обеспечивает возможность перезаписи музыкальных программ в «Томи РЭМ-209С» с одной кассеты на другую.

Основные технические характеристики

Скорость ленты — 4,76 см/с; коэффициент детонации — ±0,35 %; рабочий диапазон частот — 63...12 500 Гц; мощность на выходе для подключения телефонов — 2×5 мВт; время работы от одного комплекта батарей — 3 ч; габариты — 180×105×37 мм; масса — 0,7 кг.

Съемное радиоприемное устройство обеспечивает прием программ радиовещательных станций в диапазоне УКВ (4,56...4,06 м). В нем предусмотрены АПЧ гетеродина, бесшумная настройка, имеется подсветка шкалы.

Основные технические характеристики

Чувствительность, ограниченная шумами, при отношении сигнал/шум не менее 26 дБ — 10 мкВ; диапазон воспроизводимых частот по электрическому напряжению — 125...12 500 Гц; выходная мощность на выходе для подключения стереотелефонов — 2×5 мВт; время непрерывной работы от одного источника питания — 3 ч; габариты — 180×105×37 мм; масса — 0,5 кг.

Цена комплекса — 690 руб.

3-47

Представляет

ЦКРО

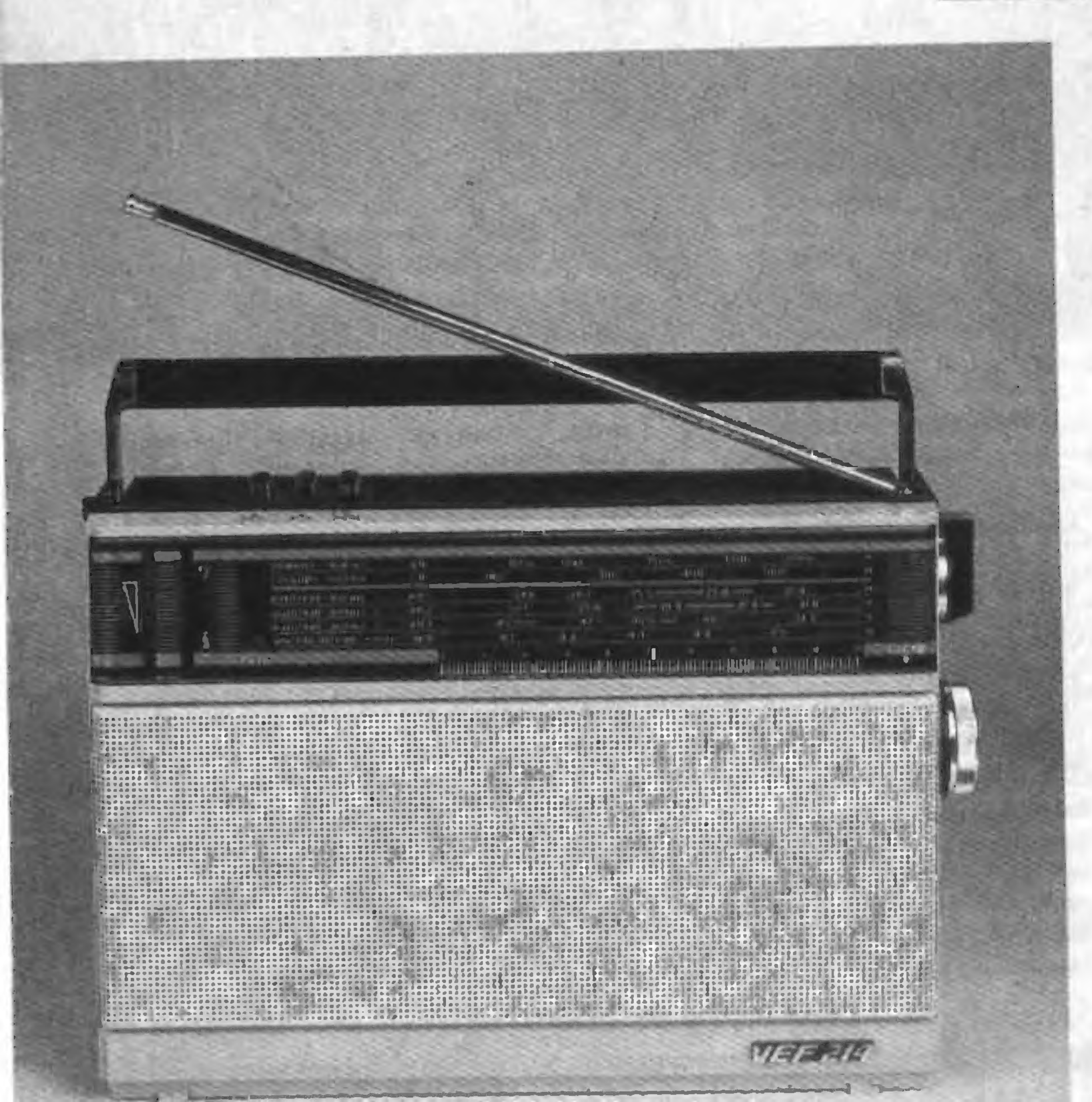
«Орбита»

РАДИОПРИЕМНИКИ МАРКИ ВЭФ

«ВЭФ-214» и «ВЭФ-317» выполнены на новой элементной базе:
— отличная избирательность;
— точность настройки;
— чистота звучания.

ISSN-0033-765X
РАДИО
8/88
Индекс 70772
Цена номера 65 к.
1—64





«ВЭФ-317» позволяет принимать радиостанции, работающие в диапазонах ДВ, СВ, четырех КВ диапазонах.

Питание от 6 элементов типа «373».

Цена — 80 руб.

«ВЭФ-214» принимает сигналы в диапазонах ДВ, СВ, УКВ, трех КВ диапазонах.

Питание от 6 элементов типа «373» или от сети переменного тока 220 В.

Цена — 110 руб.

